Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

Digitized by Google

08.02

Digitized by Google

Digitized by Google

FG 223

Digitized by Google

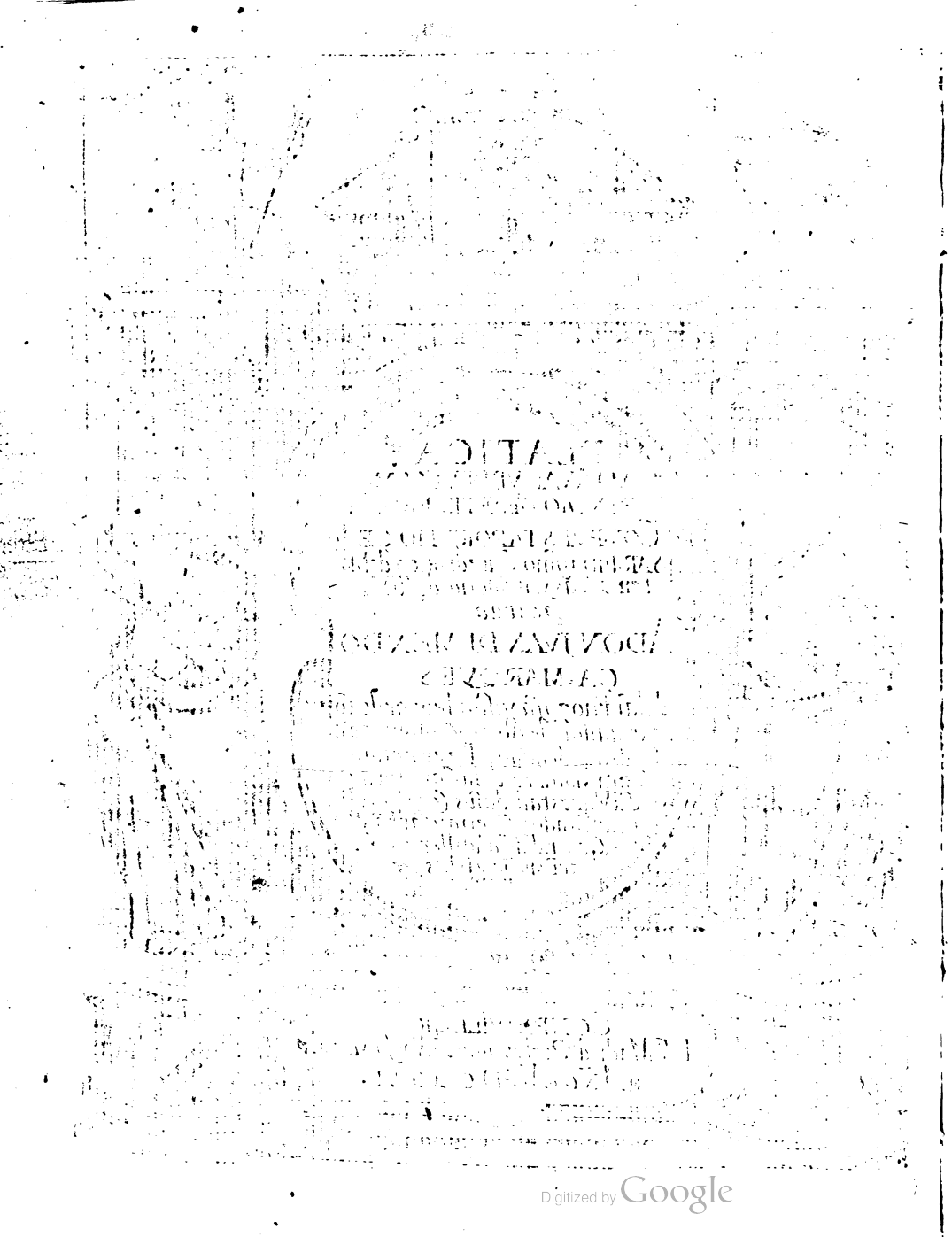
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

A DON IVAN DE MENDOZA Marques de la Hinojosa, Cauallero de la Orden de Santiago, del Consejo de Estado y Guerra de su Magestad, y su Capitan General de la Artilleria

EN el libro (Excelentissimo señor) de quien he hecho este Epitome, trabajè lo que me fue posible para que lo mas escogido de la Artilleria saliesse a luz en el tiempo felicisimo que V. Exª es Capitan General della, y porque su dotrina fue necessario entonces que la tratasse difusamente: hame parecido q̃ agora conuenia este breue resumen, para que cõ mas facilidad puedan los Artilleros hazerse capazes de materia tan importante

Digitized by Google

tante y neceſſaria al ſeruicio de ſu Ma geſtad, de quien V. Exª es tan zeloſo. Recibale V. Exª, que ſiendo ſu Protector tendra mi intento el fin que puede deſear. Guarde Dios a V. Exª muchiſsimos años.

Iulio Ceſar Firrufino.

Suma

Digitized by Google

Suma del priuilegio.

TIene priuilegio Iulio Cesar Fi-
rrufino Cathedratico de Mathe
maticas y Artilleria de su Mageſtad,
por diez años para hazer imprimir eſ-
te libro, o quien su poder huuiere, con
prohibicion ſo graues penas, que nin-
guna perſona lo pueda imprimir ni vẽ
der ſin su licencia, como conſta del di-
cho priuilegio firmado de su Mageſ-
tad, y refrendado de don Sebaſtian de
Coetreras su Secretario, dado en Ta-
marit a ſiete dias del mes de Mayo, de
mil y ſeiſcientos y veintiſeis años.

Digitized by Google

Suma de la taſſa.

LOS ſeñores del Conſejo Supremo de ſu Mageſtad taſſaron eſte libro a quatro marauedis y medio el pliego, el qual tiene veinte y vn pliego, ſin la eſtampa del principio, como conſta de la fe que della dà Iuan de Villa Zaualos Eſcriuano de Camara en Madrid a veinte y ſeis de Setiembre de mil y ſeiſcientos y veinte y ſeis años.

Fè de erratas.

ESte Libro intitulado: Platica manual, y breue compendio de Artilleria, eſtà bien y fielmente impreſſo con ſu original. Madrid y Setiembre 12. de 1626.

El Lic. Murcia de la Llana.

Apro-

Digitized by Google

Aprouacion del Padre Fray Lucas de Montoya, Predicador y Coroniſta general de la Orden de ſan Franciſco de Paula.

POR comiſsion del ſeñor Doctor Medicra Vicario General deſta villa de Madrid, vi eſte libro intitulado: *Platica manual de Artilleria*, que ha compueſto Iulio Ceſar Firrufino, Cathedratico de Mathematicas y Artilleria de ſu Mageſtad: en el no ay materia que pueda deſviarſe de la ſeguridad Catholica de nueſtra Fè, ni contradicion de las buenas coſtumbres, la inſtruccion eſtà erudita, y bien diſpueſta conforme à las dimenſiones de las Mathematicas, y me parece ſer muy neceſſario en ſu propoſito para los executores de eſtos artificios y maquinas de la milicia. Dada en Madrid en 8. de Março de 1626.

Fray Lucas de Montoya.

Apro-

Digitized by Google

Aprouacion del Gouernador, y Sargento mayor Iuan Vicencio San-Felice.

EL Libro intitulado: Platica manual, y breue compendio de Artilleria, *que ha compuesto Iulio Cesar Firrufino, Cathedratico de Mathematicas y Artilleria, que V. A. me ha cometido para que le tensure, he visto con particular cuidado: su doctrina es muy digna de ser sabida de los professores deste noble ministerio, y de los que desean fundamentalmente saberle: ademas que serà de muy gra seruicio para el de su Magestad, merece que a su Autor se le dè la licencia que pide para imprimirle, y que su Magestad le honre por tan virtuoso trabajo.*

Iuan Vicencio San-Felice.

PRO-

Digitized by Google

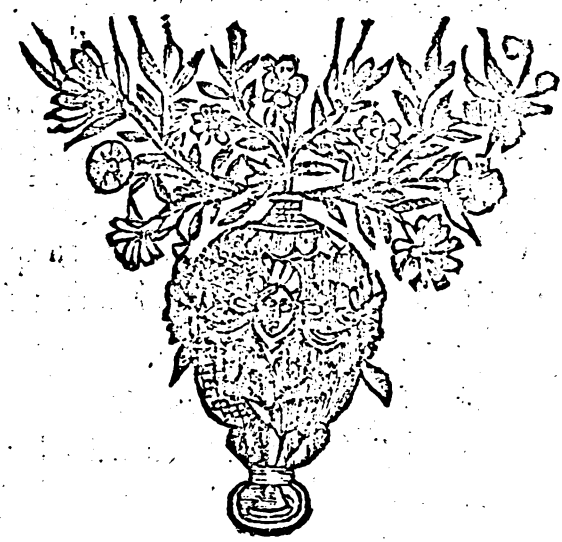
PROLOGO.

MANIFIESTA cosa es de quãta importancia sea el Artilleria para las grandes empresas militares, assi de conquistas como de defensas: de aqui nace la justa estimacion que (despues de su descubrimiento) han hecho della, y de sus professores los Reyes y Monarcas; vieron y conocieron que en vna gran faccion, solo el acierto de vn tiro es bastante para que se cõsiga vitoria (dificil a todo juyzio humano) sin aquel medio: y pues es tã poderoso como necessario, sera lo tambien q̃ los Artilleros sepan el arte con perfeccion, para que se les dè el premio y honores que les son deuidos, para cuya enseñança (despues de auer visto todo lo que ha llegado a mis manos escrito desta materia, y de auerla tratado larga y difusamente, como Catedratico della) he hecho este epitome, fiado en las esclarecidas virtudes, grandeza de animo, aficion de armas, y suma magnanimidad de su Magestad, que

Digitized by Google

ha

ha de reduzir esta professión al estado antiguo, en que gozaron los Artilleros benemeritos (en todas naciones) los honores militares. Leelo Lector, y aprouechate, que si en esto correspondē los efectos a mis desseos, gozarè el premio de mis estudios, que es solo el fin que pretendo, y se me añadira nueua obligacion para q̄ con mayor breuedad procure sacar a luz lo mucho que desta materia tengo escrito. Vale.



Digitized by Google

PLATICA MANVAL, Y BREVE COMPENDIO DE ARTILLERIA.

DE DOS PRINCIPIOS de q̄ se ha de vsar en este tratado, vnos son propios de la Artilleria, y otros pertenecen a las Matematicas: de los que toçan a la Artilleria escusarè el empeçar por la significaciõ de sus nombres, porque dellos los mas son notorios à los Artilleros, y de los otros pondrè su declaracion en la licion que tratare dellos; pero de los principios de las Matema-

Digitized by Google

ticas, como menos conocidos à los Artilleros, pondrè las difiniciones de los que son neceſſarios conocer, y tras ellas las platicas, ò operaciones que ſon conuenientes a eſte tratado, para que aſsi el Artillero platico ſepa obrar y tratar en propios terminos de lo que ſe requiere en ſu miniſterio, con que ſe le facilita eſta dotrina, y alcançarà el fin que puede deſear en materia de tãta importancia, y de tan pocos ſabida con la perfeccion que requiere eſte noble exercicio.

DIFINICION PRIMERA.

¶ Linea es vna cantidad continua, en quien ſolo ſe halla longitud.

DIFINICION SEGVNDA.

¶ Linea recta es la que eſtà igualmente dentro de ſus puntos.

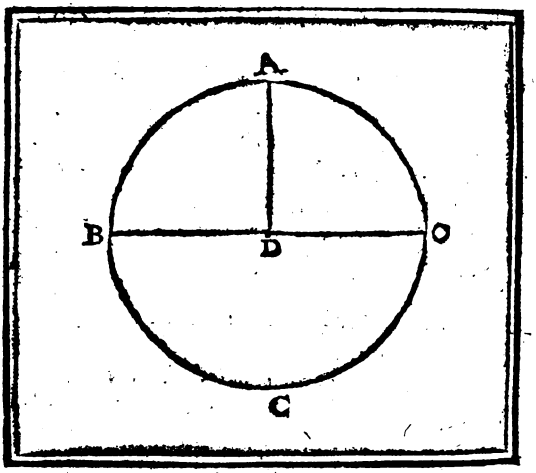
Linea miſta es la que ſe compone de parte recta, y parte curua.

DIFINICION TERCERA.

¶ Circulo es vna figura plana, conteni-

Digitized by Google da

da de vna linea que se llama circunferẽcia, en medio de la qual ay vn pũto q̃ tirãdo desde el lineas rectas a la circũferencia, son iguales entre si. Exemplo A. B. C. O.



es la circunferencia, D. el punto medio de la figura D.A.D.B. D. O. las lineas que salen del, y termina en la circũferencia, q̃ son iguales, y el punto que està en medio de la figura se llama centro del circulo, que es D.

DIFINICION QVARTA.

¶ Diametro del circulo es vna linea recta, tirada por el cẽtro, que se termina en ambas partes en la circunferencia, y diuide al circulo en dos partes iguales, como si en el circulo A.B.C.D. se tirare la linea recta B. O. que passa por el centro D. de forma,

Digitized by Google

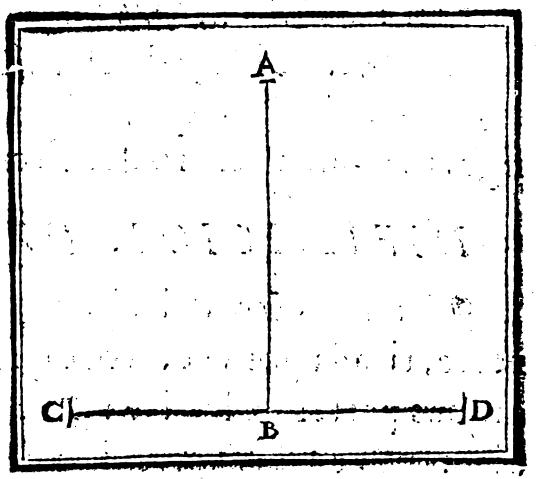
que sus estremidades B.O. acaben en la circũferẽcia, la linea recta B.O. es el diametro.

DIFINICION QVINTA.

¶ Angulo es la inclinacion de dos lineas que se toquẽ, y no en derecho: y notese, que si las lineas que cõstituyen el angulo son rectas, se dirà rectilineo.

DIFINICION SEXTA.

¶ Quando vna linea recta cayere sobre otra recta, y hiziere los angulos de la vna y otra parte iguales, entre si, cada vno de los angulos se llamarà recto, y la linea que cae se dize perpẽdicular sobre la que cayere: como? Caiga la linea recta A. B. sobre la recta C.D. en el punto B. si esta hiziere los angu-



Digitized by Google

angulos A.B.C.A.B.D.iguales; cada vno se llamarà recto,y la linea A.B. perpendicular sobre la C.D.

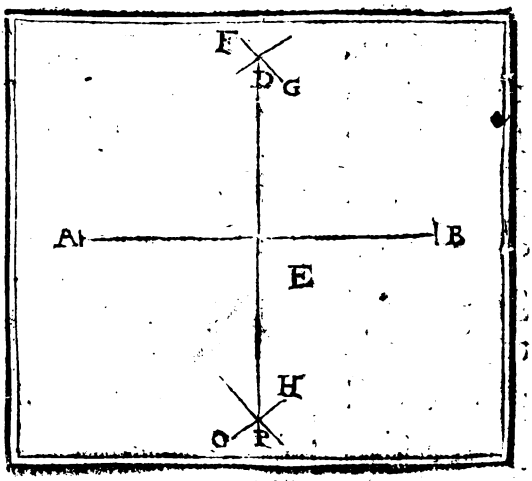
DIFINICION SEPTIMA.

¶ Triãgulo equilatero es vna figura cõstituida de tres lineas rectas iguales.

OPERACION PRIMERA.

Seis operaciones Geometricas necessarias para el corte de las cucharas, y dar el viento a las balas.

LAS seis operaciones Geometricas q̃ se siguen son las que deue saber nuestro Artillero, aduirtiẽdo que las cinco primeras pertenecen al cõrte de las cucharas, y la vltima cõuiene para dar la huelga, o viento a las balas que han de seruir para los calibos de las piezas; la primera propone que se diuida vna linea



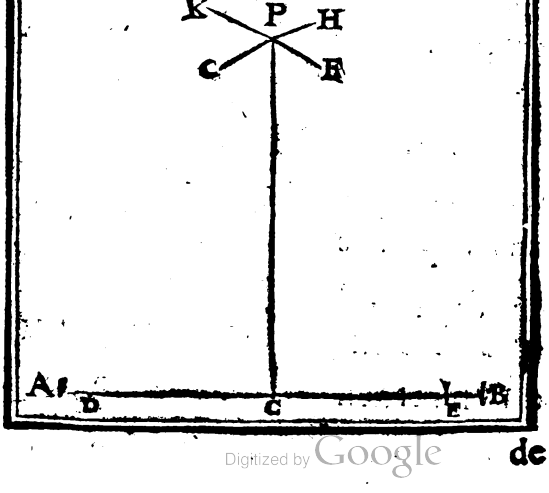
Digitized by Google

recta en dos partes iguales, sea la linea recta A.B. abrase el compas comoquiera, y pongase la vna punta en el punto A. y con la otra descriuanse dos porciones de circulo, y sean F.G. O.H. y con el mismo interualo se passe el cõpas en el punto B. y se descriuirã otras dos porciones, las quales corten a las dos primeras en los puntos D. P. juntese la D.P. la qual cortarà a la linea recta A. B. en el punto E. en dos partes iguales.

OPERACION SEGVNDA.

DADA vna linea recta, y vn punto en ella, leuãtar desde el mismo pũto vna perpendicular.

La linea recta dada sea A. B. el punto dado C. pongase la punta del compas en el punto C. y



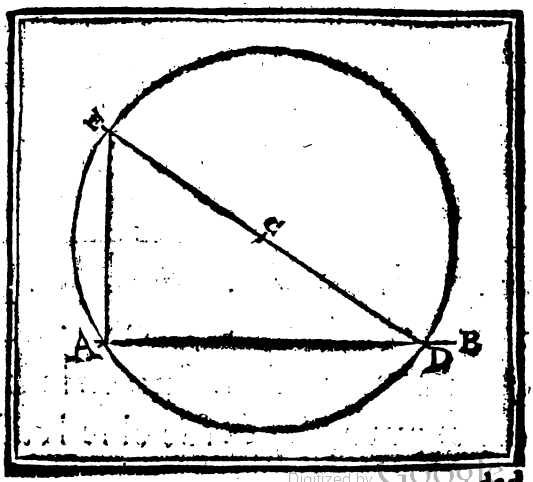
de

Digitized by Google

de la linea recta C.A. se cortarà la C D. y de la misma manera desde el pũto C. àzia la parte C.B. se cortarà la C. E. que sea igual a la C.D. luego se abrirà el compas comoquiera, y se pondrà la vna punta en el punto D. y se describuirà la porcion del circulo K. F. y sin cerrar, ni abrir el compas se ponga en el punto E. y haziendo centro E. se describuirà la porcion C. H. y adonde esta cortare a la primera, que es en P. se tirarà la linea recta P.C. cuya linea estarà perpendicular sobre la A.B. desde el punto dado.

OPERACION TERCERA.

SI el pũto se diere en la estremidad de la linea para leuantar la perpẽdicular se harà assi.



Sea la linea dada A. B. y el punto en la estremi

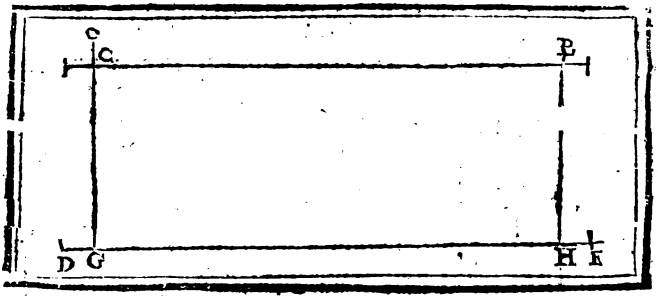
dad

dad sea A. tomese vn punto comoquiera sobre la A.B. y sea C. hagase centro C. con interualo C.A. de forma, que el circulo corte a la A.B. en el punto D. tirese desde el punto D. al centro C. la linea recta C. D. y alarguese hasta el punto E. de forma que corte a la circunferencia en el punto E. juntese la E.A. la qual sera perpendicular sobre el estremo de la linea A.B.

OPERACION QVARTA.

DADA vna linea recta tirar vna linea paralela a ella.

Sea la linea recta dada D.F. tome-



se en la linea D.F. el punto G. y desde el puto G. sobre la D.F. se leuantarà la perpendicular G.O. y assimismo en la linea D.F. se tome el puto H. y desde el se leuãte la perpẽdicu-

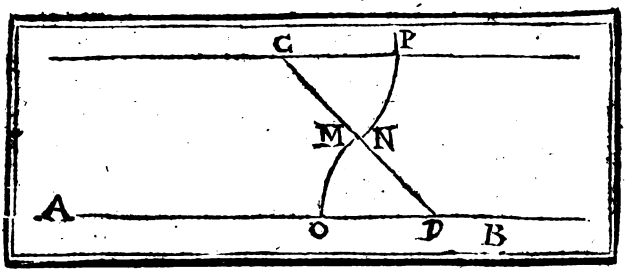
Digitized by Google

dicular H.B. corteſe la G.O. en C. y ponga-ſe la H.B. igual de la G. C. y deſde el punto C. al punto B. ſe tirarà la C.B. que ſerà para-lela a la D.F.

OPERACION QVINTA.

TIRAR vna linea recta paralela a otra dada que paſſe por vn punto ſeñalado.

Sea la linea recta dada A.B. el pũto



ſeñalado C. Tomeſe en la linea A.B. vn pũto comoquiera, y ſea D. Iunteſe C. D. tomeſe el compas y abraſe comoquiera, y hagaſe cẽtro D. deſcriuiraſe la porcion M. O. de forma que la porcion M. O. corte a las li-neas rectas C.D. A.B. en los puntos M. O. y con el miſmo interualo, o diſtancia D. M. hagaſe centro el punto dado, que es C. deſ-criuiraſe la porciõ N.P. y pongaſe igual a la

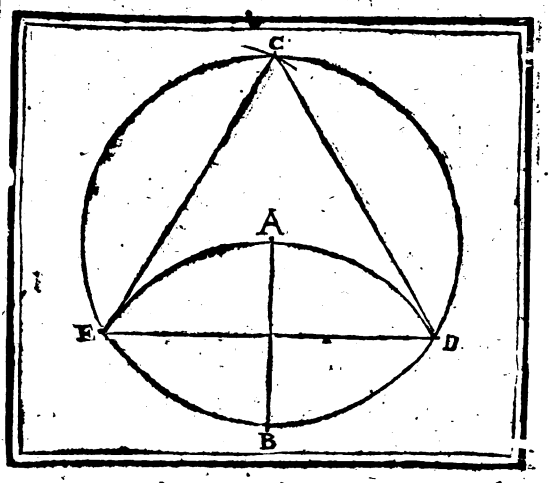
Digitized by Google

O.M. empeçando desde el punto N. tirese la linea recta P. Ç. que serà paralela a la A. B. y passarà por el punto C.

OPERACION SEXTA.

EN vn circulo dado inscriuir vn triangulo equilatero.

Sea el circulo dado C.D.B.E. y su centro el pũto A. y la A. B el semidiametro, cortese la B. D. porcion de circulo con la distancia de linea que ay desde el punto B. al punto A. y la porcion B.E. con la misma cantidad, deforma, que las porciones B.D.B.E. seran entre si iguales, juntese la E.D. y sobre ella se constituirà el triãgulo equilatero D.C.E. desta manera. Tomese la distancia de la linea D.E. y haziendo cẽtro



Digitized by Google

tro el punto D. se cortarà el circulo en el punto C. juntense las C. E. C. D. y se aurà inscripto en el circulo el triangulo, cuya operacion es necessaria para sacar el viento a las balas de las pieças de todo genero, como adelante se declararà.

LICION PRIMERA DE Algunos aduertimientos acerca de los Artilleros, y de lo que deuen saber.

LOS que huuierẽ de ser admitidos en el ministerio de la Artilleria, deuen necessariamẽte saber leer y escriuir, no solo porque sepan dar razon de la cantidad de poluora, que en qualquier numero de tiros pueden gastar sus pieças, mas assimismo las partes que deuen lleuar de materiales en la composicion de los fuegos artificiales y fabrica de la poluora, y para otras muchas cosas. Tãbiẽ tiene necessidad de saber reconocer, y hazer distinciõ de la poluora fina a la ordinaria, y dar razõ de la falta q̃ en ella huuiere si participa de de-

Digitized by Google

masiadocarbõ,açufre,sal,ygrasa. Y como cosa principal deuẽ saber conocer y reconocer la bõdad y seguridad de las pieças si estã proporcionadas de metales en todas sus partes, si estã limpias,assi por dedẽtro,como fuera, si en lo largo tienẽ su deuida longitud. Deuẽ saber lafabrica y cõposicio de los Cestones pera repararse de la Artilleria enemiga, dandoles la proporcion conueniente, assi en lo grueso como largo. Deuen saber reconocer la bondad que ha de tener la cuerda que ha de seruir para dar fuego a sus pieças,y saberla hazer. Deuẽ saber como cosa essencial cortar las Cucharas, y Cartuchos para cargar con razon sus pieças, saber esquadrar las laminas de cobre, adonde se hã de cortar, y quando acontecieſſe a los Artilleros hallar en algũ Magacen algunas juntas,y fuere necessario escoger la conueniẽte a su pieça, es necessario sean muy platicos en conocerla. Deuen assimismo hazer distincion de los generos de las pieças, por que seria yerro notable que las de genero de Cañones las nombrasse del genero de

Digitized by Google Cule-

Culebrinas, y al cõtrario las de Culebrinas de Cañones: y quales pieças seã bastardas, y quales legitimas, y quales aculebrinadas, las q̃ fueren fenzillas y reforçadas, quales faltas de metal. Deuen saber buscar el viuo a vna pieça para saber tirar con el, y saberle repartir, y la diferencia que ay en el tirar por el raso del anima, y raso de los metales y demas tiros, y en que manera se buscaran las joyas y se pondran los puntos a vna pieça, y saber las causas q̃ despues de estar perfetamente apuntada haze al tiro descompuesto. Hã de saber, como cosa principal en este ministerio, como se ha de tirar y emendar los tiros, y como se ha de tirar en la mar, y como las pieças que del mucho tirar se ponen calientes y peligrosas de rebentar, como se ayan de refrescar, y allandose cargada vna pieça sin poder sacalle la bala deuen remediar este inconueniente, buscando modo para sacarla. Deuen saber con que cantidad de poluora se cargaran las pieças de genero de Culebrinas, de Cañones y Pedreros, y con quantas cucharadas, para que cada

Digitized by Google

cada vna lleue la poluora que le pertenece, y como se deuã cargar estos generos de pieças con balas de Nauajas, de cabeça de Pernos, de punta de Diamante, y con Cadenas. Las pieças de hierro colado con quanta cãtidad de poluora se deuan cargar. Deuen saber assimismo reconocer el encaualgamiẽto, y si el en que està situada la pieça està cõ la proporcion que le pertenece, assi para en campaña, como para mar: conuiene sepan dar el viento a las balas que han de seruir a sus pieças, de forma, que ni entren muy holgadas ni muy apretadas. En las jornadas maritimas deuen tener entera noticia de la cantidad y calidad de las pieças que han de estar a su cargo, Deuen saber cortar los cartuchos a todo genero de pieças, no obstante auer otras aduertẽcias que dexo de escriuir en este mi breue discurso, dexãdo el tratar dellas quãdo, Dios mediãte, salga mi libro, q̃ se intitula: *Examẽ de Artilleros*, cuyas aduertencias referidas procurarè enseñar con la facilidad à mi posible en el discurso deste breue tratado.

Digitized by Google

LICION SEGVNDA: DE LOS instrumentos necessarios que ha de traer en su estuche el Artillero para las operaciones de la Artilleria.

PRimeramente ha de lleuar vna Esquadra para dar a cada pieça su elcuacion, o saber en la que vna pieça estuuiere; vn Niuel para situar los pũtos en las pieças, y conocer las joyas, y à falta de la Esquadra, saber su elcuaciõ, vna Aguja de pũta buelta a manera de garabatillo para reconocer los metales, y saber si vna pieça es Encampanada, Seguida, y de Relexe, vna Aguja de pũta de diamãte para por el fogon hazer camino a la poluora cõ que se ceba hasta q̃ llegue a la de adentro, otra de punta aguda que sirue para reconocer si las pieças estan cargadas, vna Aguja que en la pũta tenga barrena para abrir la poluora del fogon que estuuiere endurecida, vna Esgubia para sacar por el fogon la poluora perdida que en el estuuiere, vn Cõpas de puntas derechas para tomar el

Digitized by Google

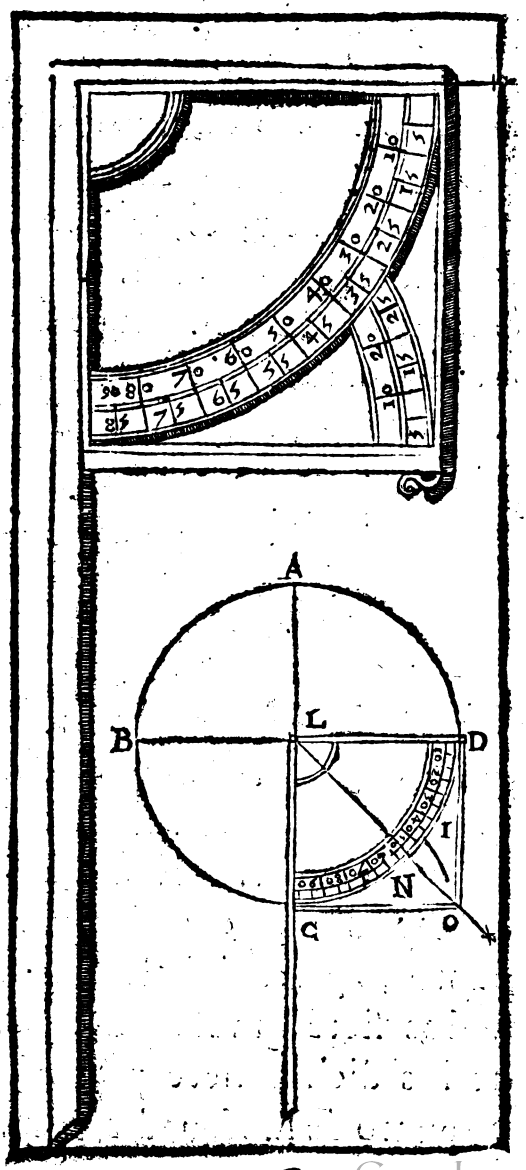
el diametro, o hueco de la pieça para la mẽ-
ſuracion de los metales. Otro Cõpas de pũ-
tas bueltas para tomar el grueſſo de la pie-
ça y bala, y aſsimiſmo para ſaber preciſamẽ
te buſcar el viuo a vna pieça: vn Calibo en
que eſten ſeñalados los diametros, y peſo
de las balas de hierro, piedra y plomo deſ-
de vna libra a ciento, vn Butafuego con dos
Serpentines con ſu cuerda, vn Fraſco con
poluora fina para cebar los fogones de las
pieças.

LICION TERCERA: DE LA compoſicion de la eſquadra y fabrica del Niuel.

LOS curioſos y entendidos de las co-
ſas tocantes al miniſterio y exercicio
de la Artilleria, ſaben q̃ los principa-
les inſtrumentos y mas importantes para la
Artilleria ſon la Eſquadra y Niuel, porque
mediante ellos ſe ſaben los alcances de las
pieças, deſde el menos a mas tira, y la ſegu-
ridad que dellas ſe puede tener, y ſe alcan-
ça mediante eſtos la dotrina que ſe ha de
guar-

Digitized by Google

guardar en el tirar, sin otras muchas operaciones, que por no ser tã necessarias a los Artilleros platicos las dexo, y solo tratarè aqui de lo que a estos toca, como cosa muy essencial a su profesiõ, enseñãdo la fabrica y vso destos dos instrumẽtos: y aunq̃ acerca desto han escrito muchos autores, todauia serà a proposito ense-



C hiarle

Digitized by Google

narle a fabricar estos dos instrumentos, assi para que los sepa hazer, como para conocer si los que le dieron hechos estan con precision, y primero diremos la fabrica de la esquadra.

Como se ha de formar la esquadra.

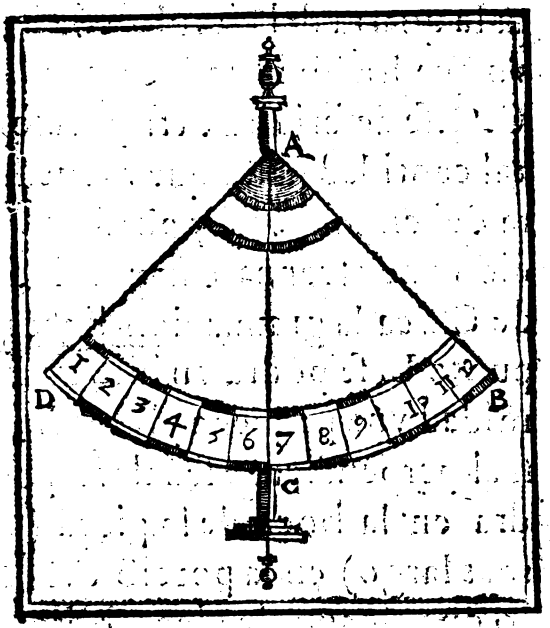
Descriuase vn circulo con qualquier cẽtro, e interualo, y sea A. B. C. D. tirense los diametros C. A. B. D. que se corten entresi en angulos rectos en el punto L. y se aduierta, que la porcion que està entre las lineas rectas, o semidiametros C. L. L. D. que es C. N. D. es la quarta parte del circulo A. B. C. D. esta porcion se diuidira en nueue partes iguales, y cada parte se boluera a diuidir en diez iguales, con lo qual quedarà diuidida la quarta parte del circulo en 90. grados, que es termino de la diuisiõ de que vsan los Matematicos. Pero porque los Artilleros vsan deste termino, puntos de esquadra diuidiendo el quadrante en doze puntos, o partes iguales, dando a cada vno dellos siete grados y medio: en cada vno de los dichos siete y medio señalarèmos vn punto de la esquadra, empeçando en vno y aca-

Digitized by Google

y acabando en el duodecimo, como parece por esta figura del Niuel. Alargueſe la linea L. C. estaha de seruir para ponerſe en la boca de la pieça quãdo ſe quiſiere poner en alguna eleuaciõ, y assi el braço L. C. ha de ſer mas largo que L. D. Agora desde el punto D. leuanteſe la perpendicular D. O. ſobre la L. D. y deſde C. la C. O. ſobre la L. C. y quedarà la quarta del circulo cõſtituida dẽtro de vn quadrado: hagaſe centro C. è interualo C. O. ſe deſcriuirà otra porcion, y esta ſea de tal cantidad haſta que encuentre cõ la quarta del circulo en I. y pueſta en ella la graduacion que alcançare ſu porcion, ſe tirarã deſde C. á cada graduacion lineas rectas. En el punto L. ſe põdra vn hilo aſido de ſu eſtremidad vna pequeña plomada, notando, que ſi el perpendiculo ſeñalare pueſta la eſquadra en la boca de la pieça (digo el braço mas largo) en la porciõ C. N. D. ſignificarà lo que alcança la pieça ſobre el plano orizontal, y pueſto el perpẽdiculo en C. ſi cortare en la porcion O. I. denotarà lo q̃ tira la pieça de arriba a baxo, q̃ ſe dize tirar debaxo del plano orizontal.

Aduertencia acerca del vſo de la eſquadra.

El Niuel se fabrica cõ esta orden, tirense las dos lineas rectas D.A.A.B.q̃ en el punto A.cõstituyan angulo recto, y las D.A. A.B. sean entre si iguales, y hagase cẽtro A. y interualo A.D. describuase la porcion de circulo D. C. B. que como aduertimos en la fabrica de la Esquadra, serà la quarta parte del circulo, esta se diuidirà en doze partes iguales, y desde el angulo recto A. a cada diuision se tiraràn lineas rectas, como se vè en el dibuxo, y cada diuision de las doze se boluerà a diuidir en otras doze, q̃ significaràn minutos, acomodese el Alcton de tal manera, que se buelua al rededor de su basis, y el assiento de su pie



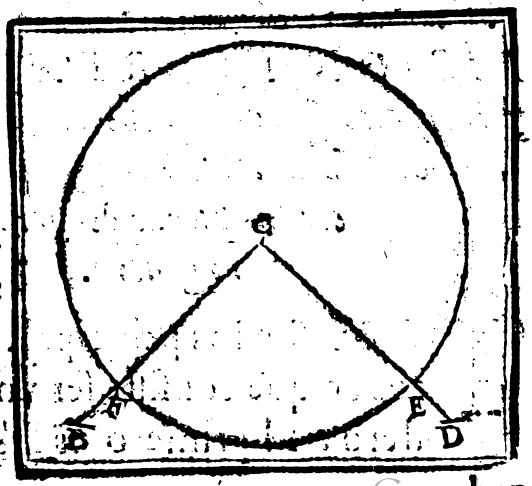
Digitized by Google

sea

sea vna porcioncilla para que con mas comodidad se pueda acomodar sobre la pieça; y es de notar, que afalta de la Esquadra nos podemos seruir para el prouar de las pieças deste instrumẽto. Con esta aduertencia, assentado el Niuel en lo largo de la pieça, de forma, que las puntas del Aleton, la vna mire àzia el brocal, y la otra àzia la culata, cõ esta situacion si el perpendiculo, o plomada cayere en la primera graduaciõ, serà el mayor alcance que la pieça podra hazer sobre el plano orizontal, y cayendo el perpendiculo en la sexta graduacion, el menor, que es al contrario de la Esquadra, y al respecto en los puntos intermedios.

Aduertencia acerca del vso del Niuel para prouar las pieças cõ el.

Examen de la Esquadra, y Niuel.



Si el Artillero quisiere saber si la Esquadra, ò Niuel que le dã hechos tiene la precitud que conuiene, es a saber

ber si el angulo D.A.B. es recto, cõstituyase el angulo F.C.E. que sea igual al angulo D.A.B. del Niuel: hecho esto hagase centro el pũto C. se describirà el circulo F.E.G. q̃ quãto mayor fuere, serà mejor, de forma q̃ corte las dos linas C.D. C.B. en los pũtos E. F. mirese si la porcion E. F. es la quarta parte del circulo, y siendolo concluira, que el angulo de su Esquadra, o Niuel es recto, y si la porcion E.F. fuere mayor, o menor que la quarta del circulo, dirà ser mal formada su esquadra. Notese que este exemplo se demuestra por la figura del Niuel, con la qual operacion se examinarà assimismo la Esquadra.

LICION QVARTA: DE LOS principales fundamentos en que consiste ser vno buen Artillero, y del reconocer las pieças del primero genero.

Tres fundamentos en que consiste ser vno buen Artillero.

TRES son los principales fundamentos en que consiste ser vno buen Artillero. El primero es saber conocer y re-

Digitized by Google

y reconocer la pieça con que huuiere de tirar. Digo conocer teniendo respeto al genero, y reconocer en quãto a la proporcion de sus metales. Lo segundo saber la potencia de la pieça, o mas comunmente hablando todo su mayor alcance, assi en el tiro paralelo al plano del orizonte, como en qualquier punto y grado de su elevaciõ. Lo tercero y vltimo la distancia que huuiere desde la pieça al lugar donde pretendiere alcançar.

Para conocer, y reconocer vna pieça, es de aduertir, que las q̃ se funden en las fundiciones famosas de España, se reduzen a tres generos, de cada vno de los quales conocemos diuersas especies. El primero es de Culebrinas, el segundo de Cañones, y el tercero y vltimo de Pedreros. Las especies de Culebrinas, son Falconetes, Sacres, Mediaculebrina, y Culebrina, Falconete senzillo y reforçado, Sacre senzillo, y reforçado, Mediaculebrina senzilla y reforçada, Culebrina senzilla y reforçada. Y nota q̃ de las Mediasculebrinas, vnas son legitimas, otras bas-

Tres son los generos de pieças de Artilleria.

Digitized by Google

bastárdas, y lo mismo de las Culebrinas. Este conocimiento se diuide en exterior, è interior: del primero dezimos, que se dirà del genero de Culebrina qualquiera pieça cuyo largo llegue a treinta, o treinta y dos diametros del hueco de su boca.

Aduertencias acerca del reconocer las pieças, y nombrarlas con sus propios nombres.

Para este reconocimiento es mas de aduertir, que los Falconetes tienen de vna libra hasta quatro de bala, los Sacres de cinco hasta seis, las Mediasculebrinas de siete hasta doze, las Culebrinas de doze hasta veinte y cinco: notando que las Mediasculebrinas que fueren legitimas tendran de largo treinta à treinta y dos diametros de su hueco, y las bastardas veinte y seis. Y esta misma proporcion guardan las Culebrinas, que si fueren legitimas tendran treinta à treinta y dos diametros, y si bastardas veinte y seis.

El calibo declara el nombre de las pieças.

Por lo dicho se enseña, que si el Artillero quisiere reconocer vna pieça, y saber de que genero, o especie es, y el nombre que conforme a el le pertenece, lo conseguirà por medio del calibo, en el qual estan señalados

Digitized by Google

lados los diametros, y peso de cada bala de piedra, hierro y plomo, y con vn Compas de puntas agudas tomarà el diametro de la pieça, estendiendo el braço lo mas adẽtro q̃ pudiere en el hueco. Esto se deue obrar assi, a causa q̃ el diametro de la boca de la pieça raras vezes es igual cõ lo demas de su hueco, y sacandolo al justo, mirando que no se cierre señale cinco, o seis diametros sobre alguna regla, con vno dellos medirà el largo de la pieça, empeçando desde el principio de la fajuela alta de la culata hasta el postrer filete del brocal, y hallando que el largo della llega a treinta, o mas diametros, como està dicho, sabrà que tal pieça es de genero de Culebrinas, con que aurà cumplido con parte del conocimiento interior, y exterior.

Como se aya de tomar el diametro a vna pieça.

LICION QVINTA: PROSIGUESE el conocimiento de las pieças.

POCO le aprouecharia al Artillero saber nombrar vna pieça cõ su propio y conocido nõbre, si ignorasse el reco-

Digitized by Google

nocer la, q̃ es tãto como dezir, terciarla, y lo mismo q̃ saber conocer cõforme a su genero, y al peso de la bala que tira, si tiene la deuida cantidad de metal: y para que salga perfeto deue aduertir nuestro Artillero las diez partes en que se diuide dste conocimiẽto. El primero, que es el de los metales, el hueco, o anima suya, por cuyo medio se alcança si es seguida, de relexe y encampanada, y si passó mas adelante del fogon, y si en ella ay algun escarabajo: si el fogon está situado en el conueniente lugar: si los puntos del brocal y culata está en la parte mas superior, a quien llaman joyas: si los muñones estan situados en quanto al largo de la pieça en su lugar, de forma que la hagan facil en su manojo, hallar el viuo cõ toda certeza, el encaualgamiẽto, y todas sus partes.

Diez partes en que se diuide el conocimiento de vna pieça.

Y antes q̃ tratemos del principal, y primer conocimiento, que es el de los metales, cõuiene aduertir las reglas que en su distribucion comunmente se han guardado y guardan en las fundiciones de España, como son tres los principales lugares en que se ha de reco-

Tres lugares en que se han de reconocer las pieças.

Digitized by Google

reconocer vna pieça, es a saber en el cuello, en los muñones, en la parte delãtera dellos, y en el fogon, porque a este se le dà de largo al diametro del circulo del grosor que tiene la pieça, quando menos tres diametros del hueco, y junto a los muñones dos diametros, y dos tercios, y en el cuello junto al brocal dos diametros, ò por lo menos vno, y nueue dezimos: aduirtiendo, que las pieças que se hallaren con esta reparticion se dizen senzillas, y las que les faltare este repartimiento ò distribucion de metales, serã faltas. En las fundiciones modernas destos Reynos, y Flandes, para mayor seguridad de las pieças deste genero se les dà en la culata tres diametros, y vn quinto, o tres y vn sexto, o tres y vn ochauo, las quales pieças se diran reforçadas, de forma, que todo lo que excediere de tres diametros vna pieça de grueso en la culata, sera el refuerço que ella tiene.

Que sea pieça senzilla.

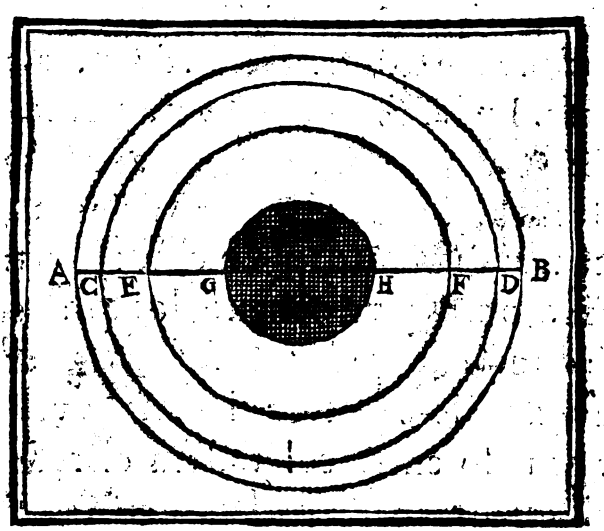
Que sea pieça reforçada.

Tomarà pues el Compas de puntas buel-tas, y medirà el diametro, o grueso de la pieça que quisiere reconocer en derecho,

Como se reconocerán los metales que vna pieça tiene.

Digitized by Google

del fogon. Este diametro señalarà sobre vn papel, luego tomarà el diametro que tuuiere junto a los muñones, y assimismo lo señalarà haziendo lo mismo con el diametro que hallare en el cuello jũto al brocal, y estas tres cantidades pondrà sobre vna linea recta, y diuidiendo cada vna dellas en dos partes iguales, y haziendo centro en la mitad destas lineas rectas, y interualo el punto a donde acaban se describiran tres circu-



los sobre vn mismo centro, como lo muestra esta figura: el mayor serà el hueco y metal que la pieça tiene en la culata, el segun-

Digitized by Google

do

do el metal y hueco que tiene en los muñones, y el vltimo el hueco y metal que tiene en el cuello: de forma, que la linea recta A. B. es el diametro del circulo, y groſſor de metales, y hueco que la pieça tiene en la culata, la C.D. el de los muñones, y la E. F. el groſſor que tiene la pieça en el cuello: y aſsi miſmo ſi tomãdo la mitad de la E.F. ſe diuidiere en dos partes iguales, y ſe hiziere vn circulo, moſtrarà el verdadero diametro, o hueco de la pieça, el qual ſe ſignifica con G. H. y cõ eſtos circulos ſe aurà puesto en plãta las tres partes neceſſarias para ſaber ſi vna pieça eſtà fundida con ſu deuida proporcion de metales.

Y para mayor comprouacion de la verdad de nueſtra dotrina, y ſatisfacion del Artillero, con el Compas puntiagudo tomarà el verdadero diametro de la pieça, de la manera que tengo aduertido, y abierto conforme al hueco ſe medirà aquel primer diametro que ſe tomò en la culata, que es la linea recta A.B. que ſe hallò tener de grueſſo la pieça junto al fogon, y en el ſe verà ſi caben

Noteſe toda eſta dotrina.

tres

Digitized by Google

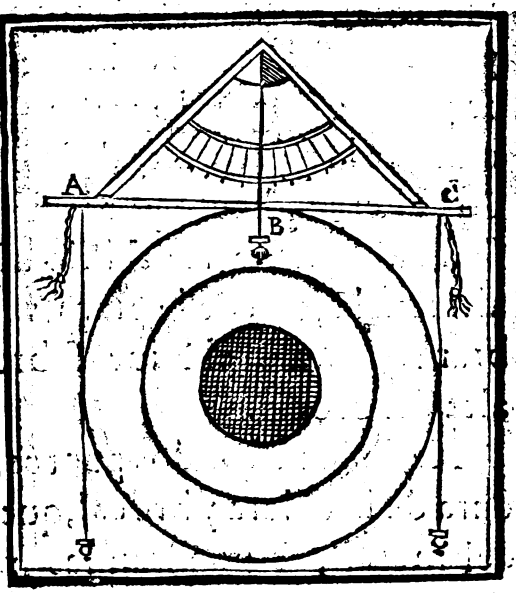
tres diametros de los del hueco, y si en el otro de los muñones, q̃ es la linea recta C.D. cabẽ del mismo diametro dos y dos tercios, y si al postrero del cuello E. F. caben dos, o vno y nueue dezimos, y siendo assi tendra su deuida proporciõ, y menos la que desta faltare, y hallando en la linea recta A. B. mas de los tres diametros, verà que parte es del diametro G.H. que si fuere la quinta parte ò sexta, tendra la pieça tres diametros, y vn quinto, o tres y vn sexto, y serà reforçada, y si el diametro G.H. no midiere precisamẽte en tres vezes al diametro A.B. sera la pieça falta, obseruando lo q̃ faltare para medirle, teniendo siempre respeto al diametro del hueco, que si faltare la quinta, o sexta parte, serà la pieça falta en vn quinto, o en vn sexto, aduirtiendo assimismo, que se ha de reconocer el metal que ay desde el fogon al remate de la fajuela alta de la culata, que ha de ser la misma cantidad que tuuiere de metal la pieça por el vn lado en derecho del fogon, o el diametro del hueco.

Digitized by Google

LICION SEXTA: DE LA manera de hallar en las pieças las joyas para situar las miras.

ES cosa tan importante al Artillero para la certeza del tirar, que sepa buscar las joyas a su pieça; que de no saber lo es causa auer tantos errores: y primero deue entender que cosa sea joya. Dizese joya la parte mas alta de todo el circulo del brocal y culata que mira al cielo, los quales puntos esten de tal manera en el medio sobre la fajuela de la culata y fajuela del brocal, que si se tomasse vn hilo, y se estendiesse de vn punto a otro la tal linea di-

Que sea joya.



uidiesse

uidieſſe el cuerpo de la pieça en dos partes iguales, que para buſcar eſtos puntos ſe obrarà aſsi.

Como ſe buſcarã las joyas en vna pieça.

Tomaràſe vna regla larga de vna vara, eſta ſe pondra al traues ſobre la fajuela alta de la culata; de la regla ſe colgaràn dos plomadas, de tal manera, que los hilos toquen por ambas partes el metal de la fajuela de la pieça, como ſe demueſtra por la figura, y diuidido lo que ay deſde el punto A. al punto C. en dos partes iguales, que ſerà en B. en derecho de la diuiſion, ſobre la fajuela ſe harà vna ſeñal, la qual ſerà la joya. Eſta miſma operacion ſe harà en el brocal. Con el Niuel ſe podrà cõſeguir lo miſmo, aſſentãdole en cima de la fajuela alta de la culata, y paſſando el Perpendiculo por la ſexta graduacion ſe mire donde corta el hilo a la fajuela, que alli ſerà la joya de la pieça, y lo miſmo ſe obrarà aſſentãdo el Niuel ſobre la vna fajuela alta del brocal.

Aduertencias en el ſituar en las pieças las joyas.

Hallados eſtos dos puntos ſobre la moldura de la culata y brocal, que ſerà el medio del metal, ſe pondran las miras con dos pun-

Digitized by Google

puntas de cera, no señalandolos en ninguna manera con lima, como suelen hazer algunos fundidores y Artilleros, que seria notable error, respeto que puede acontecer, que puesta la pieça en su encaualgamiento vna rueda sea mas alta que otra, o la plataforma no bien niuelada, y por otras muchas causas que dexo de dezir, y assi auiendo algunos destos inconuenientes, si el Artillero plantasse los puntos con hazer señales en la fajuela de la culata y brocal, seria falsa, y los puntos de cera no, por poderse plantar en la parte conueniente segun señalare el Niuel. Estos puntos a vna necessidad se pueden poner a vn lado de la pieça, y tirar cõ ellos.

LICION SEPTIMA: EN QVE se prosigue el reconocimiento interior y exterior de las pieças.

BIEN puede ser que vna pieça en todas las partes referidas tenga la proporcion de metales, que conforme a su genero le pertenece, pero que de la fundicion por el hueco del anima sabiesse estara-

bajada, que seria grandissimo inconueniente, y estaria siempre a peligro de rebentar, y assi conuiene que el Artillero estè aduertido, y procure con mucho cuidado descubrir semejante falta, si la huuiere, y para esto cõsidere primero si està limada, o martillada por defuera, y si la hallare señalada con golpes de martillo, como lo estã algunas q̃ vienen de las fundiciones de Italia, sospeche que puede tener algun defeto, que cõ malicia el fundidor procurò encubrir, y con vn martillo darà golpes en la pieça, y si el sonido que hiziere no fuere claro, entenderà q̃ tiene alguna hendidura, mirando adonde diere los golpes si los resiste el metal, o los consiente, porque si algo cediere, serà señal que alli debaxo està hueco: mirarà assimismo por do se descubre la diestra, si muestra alguna señal sospechosa, y segun la que fuere juzgarà si se puede seruir della.

En quanto a lo interior, la reconocerà mediante dos, o tres cabillos de vela delgada encendidos, y puestos en la punta de vna hasta, y poco a poco por el hueco de la

Digitized by Google pieça

pieça irà mirando si està bien barrenada, y si descubre algun escarabajo, y en que parte, aduirtiendo, que los que hallare en la camara son de mayor cuydado que en otra parte, por causa que en esta parte trabaja y padece mas la pieça (y el peligro que causan en las pieças los escarabajos adelante se aduertirà) y para tantear si el escarabajo es penetrante, y quanto, tomarà vn pedaço de hilo de hierro algo firme, el qual bolverà a manera que haga garabatillo alto dos dedos, y le assentarà en la punta del hasta, y la vela encendida con la destreza que conuiene, descubrirà con el garabatillo la profundidad del escarabajo, sabiendo por regla nueua y cierta, que poniendo en la hasta de mas de la vela que ha de alumbrar vn pedaço de cera medianamente molificada en agua caliente, de suerte que coja toda la punta del hasta con grueso de vn dedo, y en la parte que estuuiere el escarabajo apretar, sacarà estampada su forma, su ancho, y profundidad. De toda esta dotrina se colige, que todo genero de pieça se deue condenar, o

Los escarabajos en la camara son los mas peligrosos de que ribienten.

Regla para reconocer los escarabajos, su ancho, y profundidad.

Digitized by Google

porque son faltas de metal, o le tienen mal repartido, o no tienen al rededor de su hueco los metales iguales, que serà lo mismo que dezir, que tienen el anima ladeada, o no tienen desde el fogon al remate de la culata su deuido metal, o estan escarabajadas en la camara. Resta agora, que nuestro Artillero reconozca si el anima de la pieça tiene los metales al rededor della igualmente, porque de no tenerlos jamas harà tiro acertado, y para saberlo. Tomense dos reglas muy derechas, estas seã largas como la pieça, y vna vara mas, y en el principio dellas se enclauarà vna regla que tenga de largo quanto fuere la mitad del grosor que la pieça tiene en derecho del fogon, y esto sea antes mas que menos, y assimismo se enclauarà otra del mismo largor, desviada de la primera tres quartas de vara: hazese esto, porque las dos reglas a las dos largas las tengan igualmente distantes: con esto, pondra la vna dellas por el hueco, o anima de la pieça, quedando la otra de fuera de la superficie exterior della, y la que estuuiere dẽtro

Como se reconozca si los metales de vna pieça estã iguales al rededor de su hueco.

Digitized by Google

tro ha de tocar la superficie concaua superior del mismo hueco, obseruãdo diligentemente con vn Compas de puntas agudas lo que se aparta de la superficie exterior en el lugar del fogon la punta del hasta, y si con igual distancia mouiendose al rededor del hueco de la pieça las reglas, se hallare apartarse la punta de la regla del metal, en aquella parte estaran los metales precisamente iguales al rededor de su anima.

Mas si haziendose esta operacion, la regla se llegare, o desviare de la superficie, podra assegurarse, q̃ por la parte que se allegare mas, estarà mas metal, y al opuesto menos, aduirtiendo, que esta misma operacion se deue hazer en los muñones.

LICION OCTAVA: DE LOS metales que han de tener las pieças de genero de Culebrinas.

AVNQVE breuemente tẽgo aduertido al Artillero los metales que han de tener las pieças deste primero genero, me ha parecido en esta licion, para que en

Digitized by Google

en toda manera consiga el perfecto conocimiento destos generos, ponerle algunos repartimientos de los que se hallã en las pieças de las buenas fundiciones destos Reynos, los quales deue tener nuestro Artillero bien en la memoria, como cosa que tanto le pertenece. Tengo aduertido, como en tres lugares se han de reconocer, y no en mas, la causa desto, y de pocos entendida es, que en las tres partes el fundidor quando quiso cortar la tabla para la fabrica de su pieça le dio la proporciõ del gruesso de metales que auia de tener: es a saber en la culata, muñones y cuello, y assi en estas se ha de reconocer. Esto entẽdido, aduierta, que los Falconetes de tres libras de hueco, largos treinta diametros a treinta y dos, tienẽ en la culata 3. diametros, y en los muñones 2. y ½ y en el cuello 2. estos desta reparticion se llaman senzillos, y si tuuieren menos, seran faltos de metal (como ya tẽgo aduertido.)

Reparticiones de metales de las pieças del genero de Culebrinas

Los Falconetes reforçados han de tener en la culata siendo del mismo hueco, o diametro tres diametros, y vn tercio, y en los mu-

Digitized by Google

muñones dos y dos tercios, o dos y tres quartos, y en el cuello 2.

Los Sacres senzillos, que fueren largos, treinta diametros, y fueren de cinco libras de diametro, han de tener en la culata tres diametros de su boca, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Los Reforçados han de tener en la culata tres diametros y vn sexto; y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Mediasculebrinas senzillas legitimas que tuuieren de calibo ocho libras largas, treinta diametros, há de tener en la culata tres diametros, y en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Las Reforçadas del propio largo y calibo tendran en la culata tres diametros y vn sexto, ó tres y vn quinto, o tres y vn ochauo, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las medias Culebrinas bastardas senzillas de las mismas ocho libras largas veinte y seis diametros, tendran en la culata en el paraje del fogon tres diametros, y en los

Digitized by Google

los muñones dos y medio, y en el cuello dos.

Las reforçadas del propio diametro han de tener en la culata tres diametros, y vn ſexto, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Culebrinas legitimas de diez y ſeis libras de hueco, y largas treinta diametros tendran en la culata tres diametros, en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Y ſiendo Reforçada tendra en la culata tres diametros y vn ochauo, o tres y vn ſexto, o tres y vn quinto, que todos eſtos refuerços pueden tener, y en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Las Culebrinas baſtardas ſenzillas de las miſmas diez y ſeis libras largas, veinte y ſeis diametros, hã de tener en la culata tres diametros, en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Las reforçadas del propio largo y diametro tendran en la culata tres diametros y vn ſexto, en los muñones dos y dos tercios, y en el cuello dos.

Digitized by Google

La

La proporcion de metales de las pieças de hierro colado deſte genero tienen en la culata quatro diametros, y en los muñones tres y medio, y en el cuello tres, cõ las quales y reparticiones podra el Artillero vſar dellas cargandolas con la polvora que a cada vna ſe le deue, como ſe aduertirà ſin que ſe pongan a peligro de rebentar.

LICION NOVENA: DE LOS nombres de cada vna de las partes de que ſon compueſtas las molduras de las pieças.

COMO en las coſas mas minimas muchas vezes conſiſta en eſte miniſterio la perfeccion del Artillero, le conuiene para el perfecto conocimiento de la dotrina que profeſſa ſaber nombrar las partes de que vna pieça eſtà compueſta: y aſsi digo, que las que ſe funden en eſtos Reynos tienen vna moldura principal, a quien dizen moldura de la culata: eſta tiene en ſi dos fajuelas altas, y en medio dellas vn campo baxo, y vn papo

Digitized by Google

de paloma, junto a esta està el fogon, ò lumiera, y prosiguiendo por la lõgitud de la pieça, el bocel de la culata, el qual tiene en si vn cordon y dos filetes, prosigue la moldura del refuerço repartida con vn friso, y vn papo de paloma, luego otro bocel, que dizen del refuerço con dos filetes y vn cordon, luego los muñones, que son el sustento y gouierno de la pieça, y las assas de enmedio, que siruen para leuantar la pieça quando se huuiere de encaualgar, y consecutiuamente la moldura de los muñones repartida con vn friso, y vn papo de paloma, y llegandose al brocal, se halla otro bocel a quiẽ se nombra bocel del cuello, repartido como los dos referidos, el brocal tiene dos frisos altos, o fajuelas quatro filetes, dos medias cañas, o medias naranjas, y entre las dos fajuelas altas vn campo baxo.

Digitized by Google

LICION DECIMA: COMO se ha de dar el viento, o huelga a las balas de las pieças de todos los generos.

DEVE con todo cuidado aduertir el Artillero a esta dottrina, como cosa importante y necessaria a su ministerio, que es en el dar el viento a la bala q̃ ha de tirar la pieça. Este termino de dar el viẽto a la bala, como muchos sabẽ, es vna proporcion de menoridad en la bala con el diametro del hueco de su pieça, desuerte que no entre tan apretada que al salir con la furia que la impulsa el fuego, no rebiente, ni sea tan pequeña que por aquel vazio que auria desde el metal a la bala, el fuego como elemento tan veloz y delgado se saliesse dexandola atras, que seria causa que el tito no fuesse de efecto; y para q̃ no se vea en ninguno destos peligros, aduertirà esta dottrina.

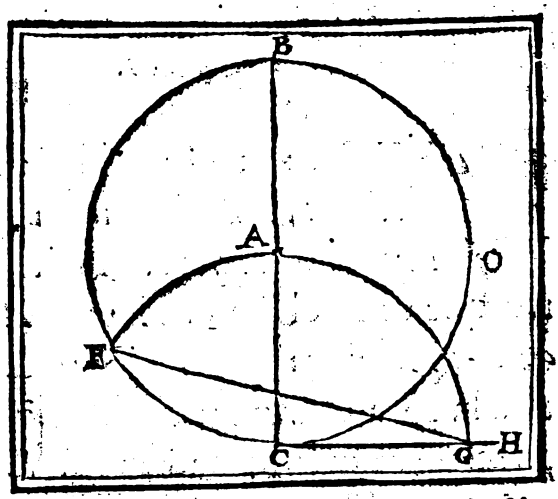
Que sea dar el viento a la bala.

Tomarà el Compas de puntas derechas, y le pondrà abierto por la boca de la pieça,

Digitized by Google

Como se deua dar el viēto a vna bala.

y sacarà el diametro al justo como tengo enseñado, este sea B.C. y se repartirà en dos partes iguales en el pũto A. que hecho centro con el interualo A.C. describirà el circulo B.F.C.O. el qual representa el hueco de la pieça, y desde el punto C. estremidad del diametro del circulo B.F.C.O. se leuantarà sobre la C.B. la perpendicular C.H. y haziendose centro C. è interualo A. se describirà la porciõ, o parte de circulo F.A.G. esta ha de cortar al circulo B.F.G.O. en el punto F. y a la perpẽdicular C.H. en G. tirese la F.G. la qual serà el diametro de la bala que se busca.

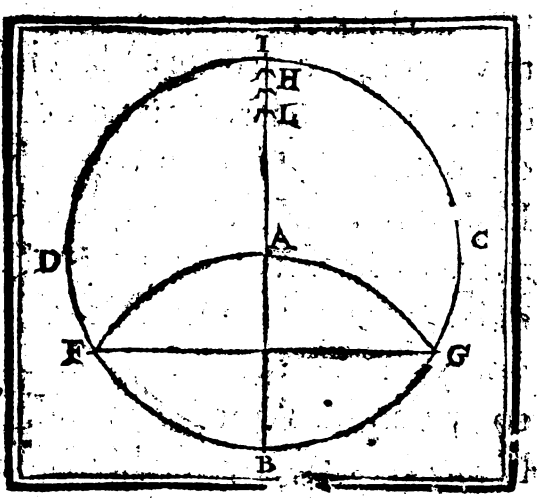


Esta misma operacion se alcançarà con esta doctrina, sea B.I. el diametro del hueco de la pieça a quien se busca la bala, diuidase este

Digitized by Google

eſte diametro en A. en dos partes iguales, en el centro A. y con el interualo A. I. ſe deſcriuirà el circulo I. D. B. C. que repreſentarà la boca de la pieça, agora centro B. è interualo B. A. deſcriuaſe la porcion del circulo F. A. G. que corte al circulo en los puntos F. G. tirese la F. G. corteſe del diametro B. I. la cantidad B. L. que ſea igual a la F. G. diuidaſe la L. I. en tres partes iguales, y la I. H. q̃ es la tercera parte, ſerà la huelga, o viento de la bala, de forma que la B. H. ſerà el diametro: mas aduiertaſe, que eſta dottrina ſe podrà guardar haſta el calibo de diez y ſeis libras, y en paſſando a mayor numero ſe diuidirà la L. I. en quatro partes iguales, y la vna ſerà la huelga, o viento de la bala.

De otra manera de dar la huelga.



Ay otras reglas muy ciertas y curioſas que

Digitized by Google

Reglas curiosas de dar el viento por numeros.

que se pueden obrar por numeros en esta manera, a la pieça que tuuiere de calibo de cinco libras abaxo, se le quitarà de cada seis onças vna por el viento, y de seis libras hasta veinte y quatro, de cada seis libras vna, y de veinte y quatro hasta cincuenta de cada ocho vna, y hasta ciento de cada diez vna. Exemplo. Digamos, que el calibo de vna pieça es de cinco libras, y porque estas tienẽ ochenta onças, quitesele a cada seis onças vna, y seran treze, estas se le daran de viento, y vendrà a quedar la bala de quatro libras y tres onças, y si el hueco tuuiere veinte y quatro libras, aurà de venir a quedar la bala de veinte, y si fuere de cincuenta a quarenta y quatro, y siendo de ciento a nouẽta.

Aduiertase esta regla.

Otra regla se ofrece en el dar el viento, la qual tengo por muy buena y breue, y es quitar vna onça por libra al hueco de la pieça. Exemplo. Si el hueco fuere de diez y seis libras, digo que la bala ha de pesar quinze, y notese, que si la poluora fuere muy fina, se ha de diminuir el diametro a catorze por ciento, y si la poluora no lo fuere, a razon de a diez,

Digitized by Google

a diez, y como mi dotrina trate tan solamẽte de poluora fina, las dos operaciones aduertidas diminuyen el diametro a la razon dicha. Notese, que dar el viento a razon de a diez por ciento me parece demasiado.

LICION VNDECIMA: DE la proporcion que se deue a las cucharas de las pieças deste genero, y como se cortan, y de la cantidad de poluora con que se deuen cargar.

ANTES de enseñar al Artillero el modo que ha de guardar en el cortar de las cucharas para sus pieças, dotrina tan importante, que ignorandose, jamas se conseguirà el fin que se pretende: deue aduertir, que a todas pieças de genero de Culebrinas, desde vna libra de bala de hierro colado hasta siete con seguridad las podra cargar a peso por peso, que es dezir con tãta poluora como pesa la bala que tirare la tal pieça, y desde ocho hasta doze con los quatro quintos, y desde este numero a delante con los dos tercios, aduirtiendo, que la

Aduertencias acerca de la cantidad de la poluora que ha de lleuar vna pieça.

Digitized by Google

la formacion destas cuchares, su dotrina es para con poluora fina de arcabuz.

Notese esta dotrina.

Es regla general, que la cuchara que se huuiere de cortar, y formar se corte por el diametro de la bala de la pieça, desto se colligira de quanta importancia sea la dotrina antecedente, deuese aduertir, que a los Esmeriles que ordinariamente tiran doze onças de bala, y Falconetes hasta dos libras se corten su cargador, que en vna sola cuchara rada carguen el peso de la bala, pues no es tanta la cantidad de la poluora, q̃ no se pueda aplicar con el çoquete a su lugar, y assi el largo de la cuchara serà cargãdose con poluora fina seis diametros y medio, y desde dos libras hasta treinta se cortarã las cuchares para que carguen en dos vezes. Y porque tengo aduertido que hasta siete libras se pueden cargar estos generos con tanta poluora como pesa su bala, serà la cuchara larga tres diametros y cinco sextos, y auiẽdose de cargar los quatro quintos serà larga la cuchara los mismos tres diametros, y cinco sextos menos la quinta parte del lar-

Largo de la cuchara para cargar en dos vezes el peso de la bala.

Digitized by Google

largo dicho, que serà lo mismo que diuidir el largo de los tres diametros, y $\frac{5}{6}$ en cinco partes iguales, y quitalle la vna, y se cargaràn los quatro quintos, y para cargar los tres quartos, quitalle del largo vn quarto y auiēdose de cargar los dos tercios en dos vezes serà larga la cuchara tres diametros, y $\frac{1}{6}$ ò a lo mas 3. $\frac{1}{4}$ ò diuidir los 3. $\frac{5}{6}$ en tres partes iguales, y quitalle la vna diuision, y si la pieça fuere reforçada, se mirarà quanto sea el refuerço, y se repartirà en dos partes iguales, y la vna se darà de largo mas a la cuchara: y ya que tengo enseñado la proporcion que han de tener las cuchares, en quanto a lo largo, resta enseñar a nuestro Artillero su formacion.

Operaciō a-cerca del cortar las cucharas a las pieças de hueco seguido.

Reduzida la lamina (que ha de ser de cobre, o laton, medianamente delgada) à angulos rectos, que los vulgares llaman esquadrar, en el mędio della, o sobre vn papel (que serà mejor) se dibujarà, o traçarà la cuchara en esta manera. Tirese la linea recta AB. y desde el punto A. leuantese la perpendicular A.O. y alarguese hasta el pūto

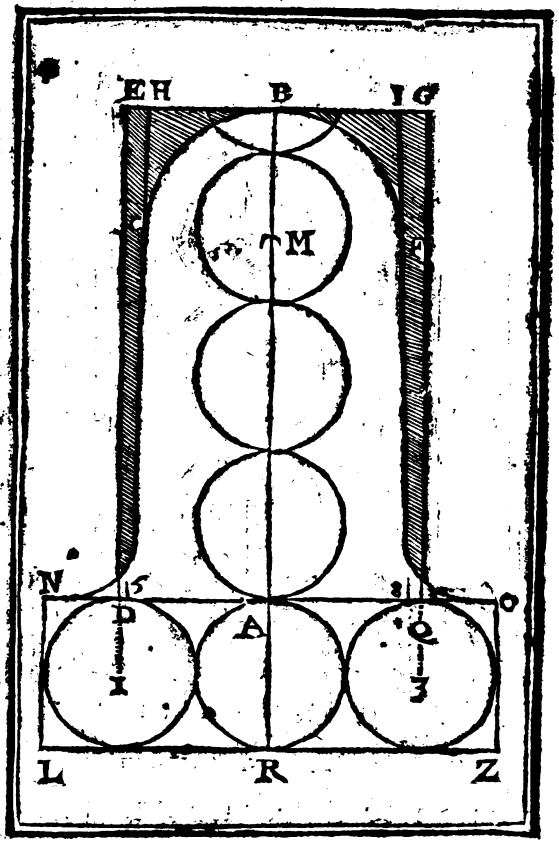
Digitized by Google

N. pōgaſe la N. A. igual a la A. O. y porq̄ lo primero que ſe ha de traçar es el largo y ancho que ha de tener la manguilla, que va enclauada ſobre el zoquete, eſta tendrà de largo tres diametros de la pelota, que ſerà N. O. y de ancho el miſmo diametro, que es A. R. y dada la linea recta N. O. y el punto R. ſe tirarà por el punto R. la linea recta L. Z. que ſea paralela a la N. O. y por los puntos N. O. ſe tiraràn las dos lineas rectas L. N. Z. O. que ſean paralelas a la A. R. con que quedarà formada la manguilla. Y aduierteſe, que eſte ancho ſe ha de entender que es haſta diez libras, y en paſſando a mayor numero ſu ancho ſerà $\frac{1}{3}$ del diametro de la bala, y en la linea A. B. deſde el punto A. ſe contaran tres diametros y vn ſexto, o tres y vn quarto, que ſerà el largo que ha de tener la cuchara, que en eſte caſo ſupongo ha de ſer para cargar ſu pieça en dos vezes los dos tercios del peſo de la bala, y deſde el punto B. ſe leuantarà la perpendicular B. G. y alargueſe haſta el punto E. pongaſe la B. G. que ſea igual al diametro de la pelota,

Largo de la cuchara para cargar en dos vezes los $\frac{2}{3}$ del peſo de ſu bala.

Digitized by Google

lota, que es A.R. y lo mismo la E. B. de forma que desde la E. a la G. aurà dos diametros, cuya linea significarà la estremidad de la cuchara, y desde el punto E. al num. 1. setiraràvna linea recta, y lo mismo desde el pũto G. al numero 3. diuidanse los diametros E. B. B. G. digo cada vno dellos en seis partes iguales, quitando por cada lado la sexta parte; que serà E. H. I. G. y vendra a quedar de ancho por la punta vn diametro, y dos tercios, y por la parte



 Digitized by Google de

de la linea D. Q. se le darà de ancho desde A. al numero 5. y desde A. al numero 8. dos diametros menos vn sexto, q̃ serà la parte mas ancha della, y desde H. al numero 5. se tirarà vna linea recta, y desde I. al numero 8 otra linea recta, tomarasse la B. M. que sea igual a la B. I. y hagase centro el punto M. cõ la distancia M. B. se describuirà la porcion C. B. F. de forma que toque a las lineas que salẽ desde los puntos N. y va al numero 5. y desde I. al numero 8. en los puntos C. F. dãdo a los lados de la cuchara las dos porciones de circulo para su mayor fortaleza, y por la punta se le quitarà alguna cosa de cobre para que quede roma, y pueda mejor sin doblarse quando topare en la cullata dexar la poluora en su lugar, las dos porciones se describuiran con la tercera parte del diametro de la bala, y con esta operacion se aurà formado en toda perfecion, como se vè por el dibuxo, este assentado sobre la lamina, se dexarà en ella señalado.

Y si acõteciesse hallar alguna pieça falta

Digitized by Google

de

de metal, como lo son todas las de las fundiciones antiguas, y el Artillero cortasse la cuchara por la regla que tengo enseñada corretia manifiesto peligro de rebẽtar. Para euitar este daño, y assegurarla, tendra esta orden. En el principio deste discurso se ha aduertido acerca de los metales de las pieças deste primero genero, que hallando el Artillero vna pieça con menos metal en el lugar del fogon de tres diametros de los del hueco, que en tal caso la pieça era falta de metal, y suponiendo que se halle menos de los tres diametros la octaua parte, se cortarà la cuchara que le falte en quanto a lo largo toda la falta en esta manera. Supõgamos, que se huuo de cortar la cuchara a vn Falconete de dos libras, y que a este le faltò de metal al rededor del hueco de la culata la octaua parte del diametro, y como a estas pieças pequeñas se les deua cortar el cargador, para que en vna vez cargue el peso de poluora de lo que pesa su bala, y este aya de ser largo (como està dicho) seis diametros y medio de los de la bala, se diuidirà

A las pieças faltas de metal como se les ha de cortar el cargador.

Notese esta dotrina.

Digitized by Google

dira este largo en ocho partes iguales, y se le quitarà la vna con que se le vendra a quitar tanta porcion de poluora, quãto requiere la falta que tuuiere la pieça.

Mas si se huuiesse de cortar la cuchara, supongamos a vna Mediaculebrina de a siete, y esta se hallò en su reconocimiento faltarle la misma octaua parte de metal, o otra qualquiera, y como se les aya de cortar su cargador para que en dos vezes carguen las siete libras, que es dezir el peso de su bala, para quitalle de poluora la falta que tuuiere, se cortarà la cuchara a su pieça con la proporcion de largo, como sino le faltasse ningun metal, que como diximos auia de ser tres diametros y cinco sextos, deste largo se le quitarà vna parte conforme fue la falta de metal, y como en este exemplo se supone ser la octaua parte, diuidiraſe la cuchara por su longitud en ocho partes iguales, y se le quitara la vna, y esta es regla general para todo genero de piçças faltas de metal. Mas si la poluora fuere de la ordinaria, a que deue tener gran atenciõ el

Notese esto.

Digitized by Google

el Artillero, como cosa que tanto importa, y pertenecerle el conocerla, sabra que si con la ordinaria huuiere de cargar en vna vez el peso de la bala, serà larga siete diametros y medio, y auiendose de cargar en dos vezes el mismo peso, tendra de largo quatro diametros y medio, y para cargar los quatro quintos en dos vezes, se diuidirā los quatro diametros y medio en cinco partes iguales, y se le quitara la vna, como se obro en la poluora fina, y assi en los demas casos: el zoquete sobre que va enclauada la manguilla ha de tener menos viento q̄ la bala.

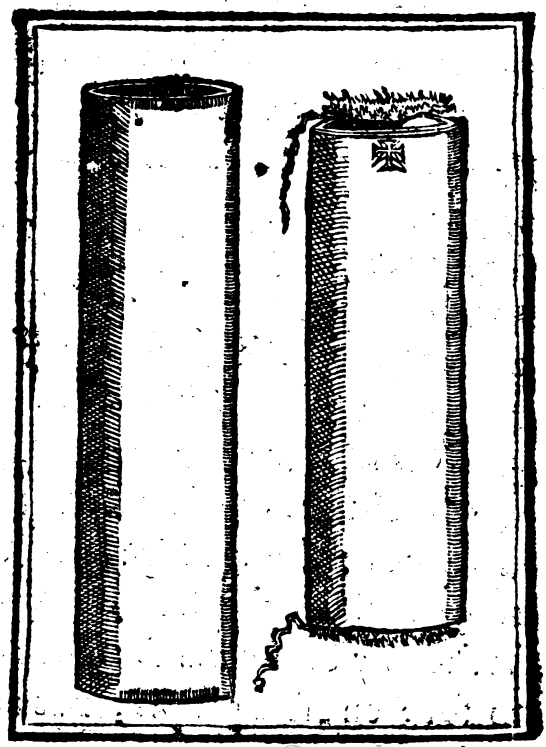
Largo de la cuchara para cargar en dos vezes el peso de su bala cō poluora ordinaria.

LICION DVODECIMA: Como se han de cortar los Cartuchos para cargar estos generos de pieças.

COMO con la diligencia y presteza del tirar consista en algunas ocasiones el fin que se pretende, por esta ocasion se inuentaron los Cartuchos, que cō facilidad y breuedad se puede vsar dellos, no solo en estas pieças, mas assimismo en las

Digitized by Google

las que adelãte diremos. Este modo de cargar las piecas con Cartuchos fue inuentado, y deue vsarse en bageles, y no en tierra quando se hiziere bateria, que es adonde las pieças han de tirar mas amenudo que en la mar, por ser peligroso quedarse dentro del hueco alguna partecilla de lienço encendida, a cuya causa si el Artillero boluiere a cargar su pieça, era cierto el peligro de su vida, y assi quãdo la necessidad le obligare a tirar cõ ellos despues de dispara da la pieça deue con la lanada limpiarla para remediar el inconue-



niente

niente. Muchos modos han escrito los autores de formar los Cartuchos, y en algunos dellos he hallado en su execuciõ ser prolixos, y embaraçosos, el que yo hallo por la esperiencia ser breue y facil en su execucion es este. Mandese hazer al torno vn madero que entre por el hueco de la pieça con poquito menos viento que la bala que tirare, y tenga de largo mas que la cuchara q̃ carga la pieça cosa de quatro, o seis dedos, q̃ no importa sea mas, o menos; sobre el madero se emboluerà vn papel rezio, encolaràsse las orillas del, y sacaràsse para que se seque fuera del madero, y buelto a poner despues de enjuto, se atarà por el vn lado, y primero q̃ tratemos del largo q̃ deuen tener, conuiene boluer a la memoria lo que en la licio vndecima le tenemos dotrinado, que es, que a las pieças deste genero desde vna libra a siete de bala, se pueden y deuen cargar con tanta poluora como el peso de su bala, con esta doctrina se le darà de largo al cartucho hasta las siete libras 6. diametros y ½ con cuya proporcion

Digitized by Google

Largo de los cartuchos para pieças de genero de Culebrinas.

cargarà el peso de su bala, y desde ocho libras de bala hasta doze, que se han de cargar cõ los quatro quintos, se le darà de largo cinco diametros, y desde doze adelante, que se han de cargar en los ⅔, serà largo 4. diametros, y entendiendose ser puluora fina, y puesto encima de la puluora vn papel se tornarà por la otra parte à atar, como se vè en la figura: aduirtiendo que conuiene que el madero sea por la vna parte algo mas delgado que por la otra, y serà por la parte que ha de ir el Cartucho azia la culata, y fogon. La causa desto es, que en esta parte siẽpre las pieças tienẽ el hueco mas pequeño, que no lo estarà apartado dos diametros.

Otro modo, y breue de cortar Cartuchos.

Puedese cortar el Cartucho de lienço, o de fustan, en esta manera, tomado el diametro de la bala que la pieça tirare, a quien se ha de formar, darle de ancho tres diametros, y de largo conforme arriba en los de papel està declarado con las propias aduertencias. Si el Cartucho huuiere de ser para pieça falta de metal, se le quitarà del largo toda la falta que tuuiere. Notese, que quã-

Digitized by Google

do

do se pusiere en el Cartucho la poluora, no vaya apartada demasiadamente.

Sabida la manera de formarlos, si la pieça fuere seguida, como lo son todas las de que tratamos (siendo sus fundiciones buenas) pongase el Cartucho en la boca de la pieça, y con el zoquete se metera hasta lo vltimo de la pieça, auiendole primero cortado por la parte superior de su remate que va àzia el fogon, para que el fuego que tomare el poluorin, se comunique con la poluora.

LICION DECIMATERCIA de la fabrica de los Zoquetes, y Lanadas para cargar las pieças, y de las causas porque ordinariamente suelen rebentar.

COMO las cosas mas minimas pueden ser de mucha consideracion al Artillero, es necessario sepa q̃ la madera de los Estiuadores, o Zoquetes ha de ser de la mas dura y fuerte que hallare: haranse al torno dandoles menos viento que

Digitized by Google

a las pelotas a causa de que recojan bien la poluora en el lugar del fogon, que no harian si tuuiessen demasiado, antes con los golpes que diessen para apretarla en la camara la que cogiesse entre el Zoquete y el metal, bolueria atras, el largo destos en las piças deste genero ha de ser vn diametro y medio, esto se entiende para los Esmeriles y Falconetes, que para los Sacres, Mediasculebrinas, y Culebrinas tendran vn diametro y vn sexto, sabiendo que si se abriere, y quisieren sirua, le ataran con hilo de alambre, por razon que el hilo de hierro puede golpeando a la poluora para apretar la en su camara pegarse fuego: el hasta en que fuere puesto exceda al largo de la pieça vna vara.

Largo de los zoquetes para apretar la poluora.

El Zoquete en que huuiere de ir puesta, y enclauada la Lanada, o pellejo, ha de ser assimismo labrado al torno de madera dulce y blanda, sea grueso la mitad del diametro de la boca de la pieça a que huuiere de seruir, el largo diametro y medio, el pellejo que en el se clauare tenga

Largo, y grueso de los zoquetes en que ha de ir puesto el pellejo de la lanada.

Digitized by Google

ga mucha lanarezia y larga, y los clauos sean de laton, porque si fuessen de hierro, con la fuerça de los golpes podrian encender la poluora: lo mismo se ha de entender en el clauar sobre su Zoquete la Cuchara, que los clauos han de ser de laton.

Y antes que vengamos a tratar del tirar, assi en tierra, como en mar, conuiene auisar a nuestro Artillero algunas de las causas mas essenciales, porque las piçças suelen rebentar, para que hallando algunas, en las que a su cargo estuuieren, preuenga el daño y acuda a su remedio. Notarà si en sus tres partes necessarias tiene la proporcion de metales que tengo aduertido, porque de no tenerla, rebentarà la piçça cargandola con su razon. Si la caña, o hueco de la piçça, assi en lo interior, como en lo exterior, no està limpia. Si en lo interior tiene escarabajos, aduirtiendo, que serán muy peligrosos de la mitad de la piçça àzia el fogon, como tengo ya aduertido. Si la caña, o anima de la piçça no estuuiere lim-

Aduertencias, porque causas suelè rebentar las piçças.

Digitized by Google

limpia, y tuuiere eſcarabajos, eſtarà ſugeta a dos peligros; el primero a rebentar por ſer mas flaca en aquellas partes, a cauſa de no eſtar en ellas el metal bien vnido. El ſegundo, que en los eſcarabajos ſe puede poner alguna chiſpa de açufre encendido, que no pudiendoſe quitar con la lanada, y boluiendoſe a cargar, ſe encendera la poluora y matarà los Artilleros, como ya ha ſucedido. Si el anima de la pieça no eſtuuiere de medio a medio de ſus metales, demas del peligro de rebentar por aquella parte donde eſtà mas flaca, jamas con eſta ſe podra hazer tiro juſto. Si las balas que ſe cargan no fueſſen formadas con ſu deuido viento, y entraſſen muy juſtas, calentaràn muy preſto la pieça, y pondrianla a peligro de rebentar, ademas del peligro que tendria quedarſe atraueſſada en el largo del hueco, y lo miſmo cauſaria ſi tuuieſſe algunos corneçuelos, que por lo menos cortando la pieça la maltrataria. Si el fogon no eſtà ſituado en ſu deuido lugar, cauſarà al diſparar retirarſe demaſiado, por cuyo defecto ſeran los ti-

Digitized by Google

ros inciertos. Si desde el fogon al remate de la culata no tiene su deuida cantidad de metal, estarà a peligro de que por esta parte rebiente, y assimismo suelen rebẽtar por no tener limpio el camino por donde ha de hazer transito la bala, como si la pelota cogiesse entre el metal alguna piedra, o hierro, que seria causa que rebentasse: finalmẽte suelen rebentar por descuido del que las carga, no dexando hecho vn cuerpo la poluora; bala y bocado, de tal suerte que no aya lugar vazio entre ellos.

LICION DECIMA QVARTA: de los nombres de las partes de que està compuesto vn encaualgamiento, y del largo y grueso, ancho de los tablones, y guarnicion de hierro

BReuemente tratarè desta doctrina por la necessidad que tiene nuestro Artillero saberla, que lo que en este breue tratado dexo de dezir, se dirà quando saliere mi libro intitulado: Examen de Arti-

Digitized by Google

Artilleros, solo enseñarè lo forçoso, y començando por los nombres de todas las partes de que se compone la caxa y ruedas, aduertirà, que la caxa, o Cureña en que va puesta la pieça, se compone de dos tablones, quatro Teleras; la primera se llama Telera delantera, la segunda Telera baxa: la tercera Teleron, la quarta Telera de la cõtera. Las ruedas cada vna està compuesta de seis pineñas, doze rayos, vna maça, la guarnicion de hierro para estas son seis llãtas, doze estribos, los seis machos, y seis hembras, quatro zellos, y nueue agujetas.

Nõbres de las partes de que se cõpone vn encaualgamiẽto.

La guarnicion de hierro de los tablones cõtiene cada vno por la parte superior vna llanta, y por la inferior vna solera, vã puestas en los gruessos de los tablones con ocho pernos de trauesia, y para fortificar la cureña, y sustentar que los tablones no se aparten con la grauedad y peso de la pieça, tras del teleron se ponen dos pernos de trauesia en pieças grandes, y en pequeñas vno, y tras de la telera baxa, y delantera vno en cada vna, y en la telera de la contera otros

los

Digitized by Google

los tablones de los Falconetes han de ser tan largos como la pieça, y vn tercio mas, y grueſſos tanto y vn quinto como el largo de los muñones, y anchos como el groſſor q̃ la pieça tiene en la culata, y vn ſexto mas, tomãdole por lo alto de las fajuelas: cõ eſta proporcion ſiruen para lleuar en cãpaña, y para la mar. Hã de ſer anchos y grueſſos como los de campo, excepto, que deſde el teleron al vltimo de la contera hã de tener de largo media vara, o dos tercias.

Largo, grueſſo y ancho de los encaualgamientos de las pieças del genero de Culebrinas.

Las Cureñas para los Sacres q̃ huuieren de ſeruir en campaña, o en vn fuerte, han de ſer largas, tanto y vn tercio como la pieça, los tablones grueſſos, como los muñones, y vn dozauo mas, anchos como el grueſſo que la pieça tiene en la culata, y vn quinto mas, y para nauios tienen de largo deſde el teleron a lo vltimo de la contera media vara: las ruedas han de ſer altas cõforme la portiñuela del nauio.

El tablõ de la Cureña para Mediasculebrinas legitimas es largo tanto y vn quarto como la pieça, y grueſſo como los muñones, y

Digitized by Google

mas vn quarto dellos ancho el tablõ, como el grueſſo que la pieça tiene en la culata, y vn ſexto mas.

Largo de las Cureñas para pieças baſtardas.

Las Cureñas para pieças baſtardas han de ſer largas tanto como la pieça, y vn tercio mas, el grueſſo ancho de los tablones, el miſmo que de las legitimas.

Las Cureñas de las Culebrinas ſon largas tanto como la pieça, y vn quarto mas, como ſe dixo de las medias legitimas, y grueſſos los tablones, como el largo de los muñones. Las Cureñas que huuieren de ſeruir para la mar, han de eſtar guarnecidas à media guarnicion, y baſtarà que tengã quatro pernos de trauesia, rebatidos ſobre ſus contracabeças, otros quatro pernos que paſſen de alto a baxo del grueſſo del tablon de cabeça redonda con ſus chauetas por la punta, dos garabatos en la frente del tablon àzia el vn lado, dos muñoneras cõ ſus chapas de cabeça, media llanta toda de vna pieça, dos chapas de cõtera clauadas cõ clauos mongetes, las ruedas en cruz, han de eſtar guarnecidas con vna chapa de hierro del-

Digitized by Google gada,

gada, como el grueſſo de vn real de a ocho, y clauadas con doze clauos.

La madera para los encaualgamientos he de ſer de alamo negro, y aſsimiſmo las ruedas: ha de ſer cortada en los tres meſes del año, que ſerà deſpues de caida la hoja, porque con eſto queda purgado el humor terreſtre, el qual es cauſa que ſe corrompa, y ſerà mejor ſe corte en la menguante de Enero, aduirtiendo, que no ſe le ha de quitar la corteza, y ſi huuiere comodidad de tenerla en agua algunos dias, ſerà perfeta, porque con eſto ni torzerà, ni henderà, ni criarà corcoma.

La mejor madera para hazer encaualgamiẽtos.

Noteſe eſto

LICION DECIMA QVINTA: de los nombres de las pieças del ſegundo genero, y del largo que han de tener, y calibo de ſu bala.

LAS pieças de genero de Cañones, aſsi en lo largo, como en la cantidad de poluora con que ſe cargan, en todo difieren de las pieças del primero genero, ſon mas cortas que las Culebrinas, y en

Digitized by Google

las fundiciones passadas se les ha dado menos metal de lo que les pertenecia a pieças de tanta importancia y trabajo, como adelante auisarèmos, adonde se trata de las reparticiones de los metales que han de tener, son pieças que para bateria sin ellas no se haze efeto importante. Destas ay diferencias en razon de sus nombres, cuya noticia no le serà de poca consideracion al Artillero, y assi aduertirà, que este genero se diuide en Cañones, y Medioscañones, y Medios legitimos, Bastardos, Aculebrinados, en Tercios y Quartos de Cañones, en Cañones senzillos y reforçados, para cuyo conocimiento aduertirà, q̃ si la hallare en su largo no tener mas de diez y siete, diez y ocho, diez y nueue a veinte diametros de su hueco (aunq̃ la proporciõ verdadera en los Medioscañones es de diez y nueue a veinte) es de genero de Cañon, y si hallare algunas que no exceden en su largo de treze a quinze diametros, se dizen bastardos, de donde se colige, que pieça bastarda propiamente es la que

Diuision de las pieças del segundo genero.

Largo de los Medioscañones.

Que sea pieça bastarda

Digitized by Google

que no participa del genero de Culebrina, ni de Cañon, porque son mas cortas que las Culebrinas, y mas cortas que los Cañones, y si llegaren a veinte y dos diametros, seran Aculebrinados, y si el calibo de su boca, o hueco fuere de deiz y seis libras hasta veinte y cinco, se diran Medioscañones legitimos, teniendo desde 18. a veinte diametros de largo, y desde veinte y cinco hasta cien libras se llamarán Cañones, aduirtiendo, que los Cañones no deuẽ exceder de los diez y ocho diametros de largo por ser su proporcion verdadera.

Que sea Cañõ, o medio Aculebrinado.

Calibo de los Medios cañones.

Los quartos de Cañones son de calibo de 7. à nueue libras, largos 24. à 26. diametros, a semejança de las Mediasculebrinas bastardas de siete, de que auemos tratado. Y si se preguntasse, en que se conoceran estas pieças de quartos de Cañones de siete libras de las Mediasculebrinas, que asimismo lleuan siete libras de bala, y tienen el mismo largo; se responderà, que el peso y distribucion de metal que cada vna tuuiere darà a conocer de que genero ella sea.

Calibo y largo de los quartos de Cañones.

Nota-

Digitized by Google

Notaraſſe, que eſtos generos de pieças no ſe vſan en las fundiciones deſtos Reynos, por eſtar admitidas las Mediasculebrinas baſtardas, Flandes vſa dellas, y la reparticion de metales que les dan exceden a las medias reforçadas: y en eſte caſo ſe deue aduertir, que a los quartos de Cañones los podremos nõbrar Mediasculebrinas, pues en largo, y en metales ſon iguales: notando, que en las medias baſtardas ſe halla eſta diferencia, que tiran deſde ſiete libras de bala haſta 25. y los quartos no, como tengo aduertido. Italia vſa de los quartos de Cañones, y guardan la reparticion de metales que los Medioscañones, que no llegã a tener tres diametros en la culata.

Calibo, y largo de los tercios de Cañones.

Los tercios de Cañones ſon de calibo de diez haſta treze libras, largos deciſiete a diez y ocho diametros de ſu hueco, y la diſtribuciõ de metales es lo de las pieças ordinarias. En las pieças deſte genero ſe hallan vnos Cañones, q̃ llamã dobles, eſto ſe deue entender, no porque lo ſean de metal, mas porq̃ tiran bala q̃ excede de quarẽta libras.

LI-

Digitized by Google

LICION DECIMA SEXTA: del repartimiento de metales, que han de tener las pieças deste genero, que fueren de hueco seguido.

LA dotrina desta licion, que es del repartimiento de metales que han de tener las pieças del genero de Cañones, mira al reconocimiẽto dellas, para que el Artillero sepa dar razon de cosa que tanto importa, assi para el Principe, como a la conseruacion de su vida. Las pieças de que agora tratamos tienen sus repartimientos de metales en las mismas partes que aduertimos en las de genero de Culebrinas, y assi en las fundiciones destos Reynos se hallan con estos repartimientos. En la culata en el paraje del fogon tienen dos diametros, y dos tercios, y en los muñones dos y vn quarto, y en el cuello vno y tres quartos. *Notese esto*

Reparticiõ de metales del genero de Cañones segun el vso de España.

Otras pieças deste mismo genero se hallan, q̃ tienen en la culata dos diametros y tres quartos, y en los muñones dos y vn tercio, y en el cuello vno y tres quartos. Otras

Digitized by Google

que

que en la culata tienen dos diametros, y siete ochauos, y en los muñones dos y medio, y en el cuello vno y nueue decimos.

Otros, y mejor se hallan tener en la culata tres diametros, y en los muñones dos y medio, y en el cuello dos.

Otros tienen en la culata tres diametros, y en los muñones dos y medio, y mas vn septimo, y en el cuello vno, y siete ochauos, tengo este repartimiento por muy bueno.

Reparticion de metales, segun las fundiciones de Flandes.

Los Medioscañones de las fundiciones de Alemania, y Flandes tengolos por muy buenos, y assi sus reparticiones de metales se auian de guardar y vsar dellas por ser seguras las pieças para resistir continuados tiros a la fuerça de la poluora que en estos Reynos se vsa. Tienen estas reparticiones.

Los Medioscañones reforçados tienen de maziço, o grueso de metal al rededor de su anima, o hueco vn diametro, y mas vn decisciseabo, y en los muñones tres quartos, y en el cuello medio diametro: el diametro se ha de entẽder del hueco principal.

Los

Digitized by Google

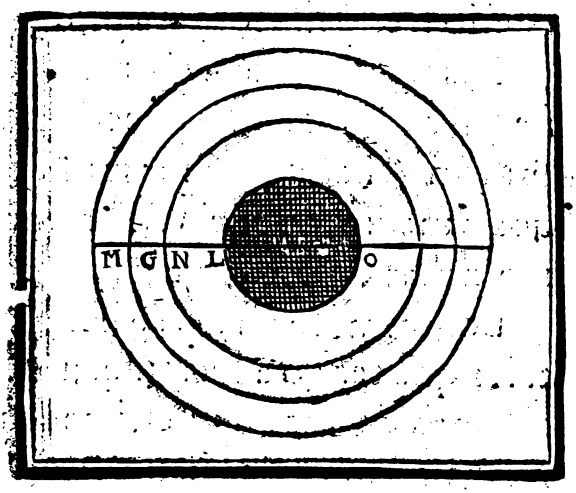
Los senzillos que en estas fundiciones llamã comunes, en la culata tres diametros, es a saber, que al rededor de su hueco vn diametro de mazico, en los muñones cinco ochauos y medio, y en el cuello tres ochauos y medio. Los Cañones reforçados tienen al rededor de su hueco vn diametro, y en los muñones cinco ochauos y medio, y en el cuello tres ochauos y medio.

Los Quartos de Cañones reforçados tienen al rededor de su hueco vn diametro y mas vn ochauo, y en los muñones seis ochauos y medio, y por el cuello medio diametro, y mas vn decisisabo.

Los primeros tres repartimiẽtos de metales que tengo aduertidos, son los que por algunos de los muy estimados fundidores han sido vsados hasta estos tiempos, y porque con la esperiencia se ha visto los incopuenientes que las pieças tienen, con estas reparticiones (como auiso en mi libro Examen de Artilleros) se ha mudado de proporcion, assi en Flandes como en España, que son las que tengo aduertidas, y

Digitized by Google

no es mi intento tratar en este breue discurso de los metales de los Cañones, y medios encampanados, ni de reclexe, por dexarlo para otra ocasion, adonde se trata mas latamente. Y en lo que tóca a la manera de reconocer los metales que tienen estas piças, en nada difiere de lo que tengo enseñado en las piças de genero de Culebrinas.



Otro modo de reconocer los Cañones y medios.

Assi mismo se podrá reconocer los metales de vna pieça de otra manera, y será diuidir el diametro del hueco en ocho partes iguales, y sea L.O. el diametro, si la linea M.L. que representa el maziço del metal al rededor de su hueco tuuiere las mismas ocho partes que la L.O. tendrá la pieça en la culata tres diametros, y si la G.L. que representa el maziço

Digitized by Google

ziço del metal, en los muñones, digo assimismo al rededor de su hueco, tuuiere cinco ochauos y medio, tendra la pieça en los muñones dos diametros y tres ochauos, y si la N. L. que es el metal por el vn lado al rededor de su hueco, en el cuello tuuiere tres ochauos y medio, tendra vn diametro y siete ochauos; con esta orden se podrà saber si fuere reforçada, o falta la pieça.

LICION DECIMA SEPTIMA: lo que se deue aduertir antes de cortar las cucharas a estos generos de pieças, y de la cantidad de poluora con que se han de cargar.

Consideraciones que se deuen tener antas de cortar las cucharas a las pieças del segundo genero.

PRimero q̃ se empiece a formar, o cortar la cuchara a las pieças deste genero, se mirarà si el hueco della es seguido, que son las pieças que oy se funden y se vsan en estos Reynos: deuese aduertir si la cuchara que se corta es para cargar con poluora fina, como la que en España se vsa, o con poluora algo mas flaca, sabrà assimismo que estas pieças vnas se cargan con dos

Digitized by Google

tercios de poluora fina de lo que pesa su bala, otras con la mitad. Todas las piças de q̃ agora tratamos cũplidas de metal, y de hueco seguido, desde diez y seis libras de bala hasta 30. se cargaràn con los dos tercios, y desde treinta adelante con la mitad. En la escuela de Flandes todos estos generos de piças las cargã con la mitad del peso de su bala, la causa desto deue ser exceder la poluora en bondad a la de España, siendo esto assi, es buena dotrina, y si por necessidad se ofreciesse auerse de tirar por falta de balas de hierro cõ balas de piedra, se cargaràn cõ el tercio del peso de la bala de piedra, y aduiertese, que para guardar mi dotrina, y cargar las piças con los dos tercios, hã de tener por lo menos tres diametros en la culata, y si tuuieren menos se podrà vsar de la segunda regla, y si la poluora no llegare a tener la perfecion que conuiene hasta ochenta libras, se cargaran con los dos tercios de lo que pesa la bala: con esta aduertẽcia, que a cada diez libras de poluora se ha de quitar vna, como por exemplo. Sea vn Cañon

que

Digitized by Google

que tire de bala sesenta libras, este se ha de cargar con poluora ordinaria con los dos tercios, y porque los dos tercios de sesenta son quarenta, al quarenta se le quitarà de cada diez libras de poluora vna, y porque en el quarenta se hallan quatro decenas, se les quitarà quatro libras, y seran treinta y seis, y con tantas libras se cargarà el Cañon que tirare quarenta libras de bala.

LICION DECIMA OCTAVA: *de la proporcion que han de tener las Cucharas de los Cañones medios, y quartos, y del largo de los Cartuchos, y proporcion de sus tablones, y guarnicion de hierro.*

LO propuesto en esta licion, es saber la proporciõ q̃ hã de tener las Cucharas de las pieças de genero de Cañones. Y primero es de aduertir, que estos generos de pieças deuen ser cargadas en dos vezes, agora sean con los dos tercios, o con la mitad,

Largo y ancho de la cuchara para cargar la mitad del peso de la bala.

mitad, con esta aduertencia digo, que la cuchara que huuiere de ser cortada para que en dos vezes cargue la mitad del peso de la bala de hierro, serà ancha por la parte que està mas cercana al Zoquete, dos diametros de la pelota menos vn sexto, y larga dos diametros y medio, y por lo menos dos diametros y vn quarto, y auiendo de cargar los dos tercios tres diametros y vn quarto, o 3. ¼ como tengo aduertido en las Culebrinas, y medias, el Zoquete sobre quien ha de ir enclauada la manguilla de cobre, serà grueſſo el diametro de la bala menos vn deciseisabo, por lo que ocupa el cobre, y largo lo miſmo, la manguilla de cobre ancha ½ del diametro de la bala: con esta aduertẽcia, q̃ quãdo se rodeare sobre el Zoquete, deuen jũtarse las lineas del remate della los clauos q̃ la han de clauar sobre el Zoquete, seã de laton, como està dicho. las cornices para adorno desde el remate de la cuchara àzia atras tengan medio diametro, estas han de ir apretadas con hilo de alambre para que no se abra el Zoquete por

Digitized by Google

por ésta parte: el hilo no sea de hierro por el peligro que podria causar encendiendo la poluora, como está dicho los Cartuchos para las pieças del genero que tratamos, que son seguidas de hueco, si huuieren de cargar los dos tercios de poluora de lo que pesa su bala, no muda proporcion en quanto a lo largo y ancho de lo que se ha declarado en la Licion duodecima; mas auiendose de cargar con la mitad, seran largos tres diametros y $\frac{1}{4}$ notando, que para que entre en el hueco con su viento de los tres diametros que se le dà de ancho al liēço, se le quitarà la costura que ha de juntar las orillas.

Largo de los Cartuchos para Cañones, y medios.

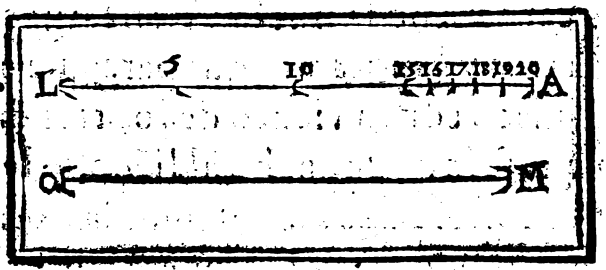
Otro modo se ofrece enseñar para cargar las piças faltas de metal, que por ser breue y facil se declarará. Todas las pieças deste genero q̄ tuuieren en la culata menos de los tres diametros, se han de tener por pobres de metal, y a esta causa faltas, y porque tengo aduertido, que las pieças que tuuieren en la culata tres diametros, ser reforçadas; por tanto las que tuuieren esta reparticion de metales se deuen cargar con

Como en otras maneras se puedā cargar con razon las pieças faltas de metal.

Digitized by Google

con la mitad de poluora de lo que pesa su bala.

Esto entendido, supongase, que se tiene vn Cañon de quarenta libras de bala: este se carga con poluora fina con veinte, y que tiene en la culata tres diametros, de forma, que el maziço de metal sera vn diametro, diuidase este en veinte partes iguales, como lo significa la linea L. A. que es el



grueso del metal. Agora reconociēdose otro Cañon de quarenta libras, y se halle tener en la culata dos diametros, y tres quartos, la pieça desta repartician tēdrà de maziço al rededor de su anima siete ochauos, y sea la linea O. M. mires lo q̄ le falta a la linea O. M. para igualar a la linea L. A. q̄ fue diuidida en veinte partes iguales, q̄ en este caso le faltaron dos partes de las veinte en

que

Digitized by Google

que fue diuidida la L.A. y assi a la pieça que al rededor de su hueco no tuuo mas de $\frac{7}{8}$ se le quitarà dos libras de poluora, y se cargarà con diez y ocho.

Lo segundo que ofrece esta licion, es enseñar la proporcion que han de tener los tablones para las cureñas de los Cañones, y demas pieças deste genero, y assi digo, que para los Cañones y medios serã largos tãto y vn tercio como fuere larga la pieça, y gruessos como el largo de sus muñones, anchos como se aduirtiò en las Mediasculebrinas, y Culebrinas han de ser guarnecidos cõ todas las pieças de hierro que tienen las Culebrinas, y medias para campaña, y para mar, y presidio a media guarnicion.

Largo, grueſſo, y ancho de los tablones para Cañones, y medios.

Las Cureñas de los Tercios y Quartos de Cañones han de ser largas tãto y vn tercio como el largo de la pieça, y gruesso el tablon tanto como el largo de sus muñones, y anchos tãto y vn sexto como el grosſor que la pieça tiene en la culata, y auiendo de seruir para nauio hã de ser largos los tablones desde el teleron a la contera dos ter-

Largo de Cureñas de los Tercios, y Quartos de Cañones.

Digitized by Google

tercios de vara, las ruedas enterizas, o son en cruz, o de vna pieça, altas conforme fuere la portañuela del nauio.

Si el Cañon fuere bastardo se le dará de largo al tablon tanto y medio como el largo de la pieça.

LICION DECIMA NONA
de los nombres de las pieças del tercero genero, y del largo que han de tener.

YA que auemos tratado de las pieças del primero y segundo genero, para el perfeto conocimiento desta materia, resta que el Artillero sepa dar razon de las pieças que se dizen del tercero genero, que son los Pedreros, y aduirtiendo, que antes de tratar destas, y de todo lo necessario a ellas, conuiene primero que sepa el nombre de cada vna, y su largo, nombrando los que son Cañones, y medios, pues que en estas dos especies se diuiden las que ordinariamente son vsadas: y assi digo, que debaxo deste tercero genero, todas

Digitized by Google

todas las pieças que fueren de calibo desde diez libras hasta diez y ocho de bala, y de largo doze hasta catorze diametros de su boca, se llaman Medioscañones, y desde diez y nueue hasta quarenta libras, teniendo assimismo en quanto á lo largo doze hasta catorze diametros de su boca, Cañones.

Calibo, y largo de los Cañones, y medios.

Destos generos de pieças, vnas son de Relexe, otras Encampanadas: las de Relexe se vsan y funden en Italia, las Encampanadas en España. Esta Artilleria se inuentó para dañar al enemigo de cerca: son pieças muy necessarias para lleuar en Galeras, y en Nauios, y para los traueses de los baluartes, y tiran ordinariamente pelota de piedra, cadenas, guijarros, dados, linternas, y assi conuiene que se carguen con poca poluora, a causa que en disparandose no haga pedaços la pieça.

Digitized by Google

LICION VIGESIMA: DE los metales que tienen los Pedreros, assi de relexe, como encampanados, y como se reconozcan.

EN las pieças del segundo genero dexè de tratar de las pieças de relexe, y encampanadas, a causa que en las buenas fundiciones destos Reynos semejantes pieças estauan escluidas por sus defetos, agora es fuerça tratar dellas en este tercero, porque en estas fundiciones los Pedreros son todos encampanados, y los de las fundiciones de Italia de relexe: conuiene pues, que sepa nuestro Artillero que sea pieça de relexe, y q̃ sea pieça encãpanada. Y satisfaziendo a esto, digo, que pieça de relexe no es otra cosa que en el hueco principal de la pieça se halla otro hueco menor, a donde se encierra la poluora, de forma, que para formarse el hueco menor resalta el metal por cada lado la dozaua parte del diametro del hueco principal, aduirtiendo, que la camara es larga quatro diametros hasta

Que sea pieça de relexe

Digitized by Google

hasta llegar al fogon: otros le dan tres diametros de los de la camara, y de la boca 2. ½

Encampanamiento no es otra cosa que el hueco, o anima del Pedrero, no và igualmente hasta llegar al fogon, y antes de llegar a el, es a saber avn diametro y tres quartos, se và ensangostando, de forma que en llegando al paraje del fogon viene a ensangostarse dos quintos del diametro. *Que sea pieça encampanada.*

Esto entendido para reconocer las piças de que agora tratamos, de mas del Cõpas de puntas buelras, y agudas, que declaran el conocimiento, el vno exterior, y el otro parte del interior, es necessario valernos de la Aguja de garabatillo puesta por el fogon hasta que llegue al fondo de la pieça, y que cayga perpẽdicularmente, y cõesta situacion hazer vna señal en ella, rascontras del fogon, y sacandola hasta que con el garabatillo asga la parte superior del hueco de la pieça, se hará otra señal, y se aduierta, que aquella cantidad q̃ entrò dentro de la pieça es el diametro del hueco, y maziço de metal que tiene en aquella parte, y *Como se ayã de reconocer las pieças encampanadas.*

la

Digitized by Google

la distancia que se hallare en la aguja, desde la primera a la segunda señal, sera el ancho del hueco del anima: y el espacio que se hallare desde la segunda señal al remate de la aguja, serà la grosseza del metal. Esto entendido, si la distãcia que huuiere desde la primera a la segunda señal en la aguja, fuere menor que el hueco de la pieça, vn quinto, o vn septimo, o vn quarto, o otra qualquier, concluirà ser Encãpanada, con que aurà cumplido con el reconocimiento interior destas pieças. Resta agora enseñar reconocer que largo tiene el encampanamiento, y para esto se formarà vn zoquete que vaya algo justo en la pieça, y puesto en la punta de vna hasta ponerle por el hueco, y sino llegare hasta topar con la culata, harà vna señal en el hasta ras con ras de la boca de la pieça, medirà por encima della, y lo que faltare para llegar al fogon serà el encampanamiento, y su largo.

Como se reconocerán las de Relexe.

Las pieças de Relexe se reconoceñ assimismo por la misma orden q̃ se reconocieron las

Digitized by Google

las Encampanadas con el aguja puesta por el fogon: con esta diferencia, tomarà vn zoquete que entre algo justo, segũ lo aduertido, este por ser la pieça de Relexe no podrà entrar en la camara, por ser cortado con la razon del diametro de la boca, y en la frẽte del encubrirà con cera molificada en agua caliente, y poniendole por el hueco del anima de la pieça hasta que encuentre con el relexe de la camara, y apretando rezio el zoquete en la camara, quedarà impresso el hueco o circulo de la boca del relexe, y sacandole, con el compas puntiagudo tomarà el diametro del circulo q̃ en la cera vera señalado, y cotejado con el hueco principal podra saber el largo de la camara, y la distribucion de metales, y la cantidad del relexe.

Entendida esta doctrina, sabrà, q̃ los Pedreros, assi cañones, como medios de la camara encãpanada tienẽ el repartimiẽto de metales desta manera: en la culata vn diametro y siete ochauos, en los muñones vno y dos tercios, y en el cuello vno y medio. *Reparticiõ de metales de los Pedreros.*

Los

Digitized by Google

Los de relexe tienen en la moldura de la culata vn diametro, y quatro quintos, en los muñones vno y tres quintos, y en el cuello vno y dos quintos, y en lo que toca al reconocer de los metales para saber si està la pieça con estas reparticiones, se guardarà la orden ya aduertida al principio deste discurso, reconociendo estas pieças, assimismo cõ el Compas de puntas bueltas en derecho del fogon, en los muñones, en la parte delantera dellos, y en el cuello entre el bocel y brocal.

LICION VIGESIMA PRIma: de la cantidad de poluora con que se cargan los Pedreros, y de la proporcion que han de tener los cargadores, y cartuchos, y del largo de sus encaualgamientos.

DE las cosas principales deste Arte, y de importancia; la vna es saber el Artillero la razon de la cantidad de la poluora conque se han de cargar las pieças de todo genero, ni se deue negar, ni yo ha-

Digitized by Google zer

zer particular encarecimiento, pero harè-lo con el mayor cuidado que se deue poner en los Pedreros, de que agora tratamos, por ser mas flacos de metal, que los demas generos de pieças ya referidos. Estas pieças si fueren Encampanadas, y de calibo hasta diez y ocho libras de bala se les darà siempre de poluora la mitad de lo que pesa la pelota de piedra, y desde diez y ocho arriba por cada seis libras que pesare mas de las diez y ocho, vna de poluora, como por exẽplo. Queriendose tirar con vn Cañon vna pelota que pesa veinte y quatro libras, y por que tiene seis libras mas de las diez y ocho, a quien se le deue nueue de poluora, añadasele vna, y seran diez, y cõ estas se tirarã las veinte y quatro libras. *Aduiertase este discurso.*

Las pieças de Relexe por ser mas flacas de metal se han de cargar con el tercio de poluora de lo que pesare su bala. Assimismo se aduierta esta regla, que si la poluora fuere muy subida desde diez y ocho libras abaxo se cargaràn estas pieças con la mitad, y desde diez y nueue a veinte y

Digitized by Google

cinco con los dos quintos, y de aì arriba con el tercio, y las pieças de hierro colado con menos poluora baxandoles vn quinto. Noteſe mas, los Pedreros que fueren terciados por el ſexto del diametro de ſu hueco, ſe cargaràn con el tercio del peſo de ſu bala, como por exemplo: ſi el Pedrero tirare 36. libras de bala, ſe cargarà con doze de poluora, aduirtiendoſe, que vna pieça ſe dize ſer terciada por el ſexto quando al rededor de ſu hueco en la culata no tiene mas metal de la ſexta parte de ſu diametro del hueco principal, y ſi el Pedrero fuere terciado por la mitad de la boca, que es dezir, que en la culata tiene de metal al rededor de ſu hueco la mitad del diametro de la boca de la pieça, ſe cargarà con la mitad del peſo de la bala.

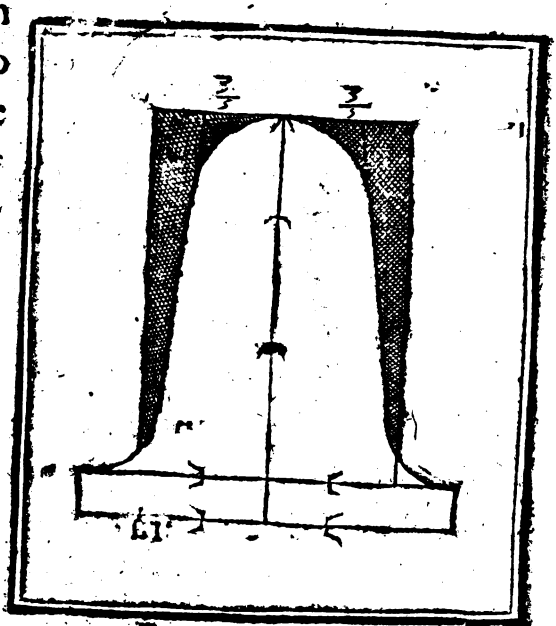
Noteſe eſto.

El largo de la manguilla de la cuchara deſtas pieças Encampanadas, q̄ va enclauada ſobre el zoquete, ſera de tres diametros de la pelota, y ancha vn tercio, y auiendo de cargar en dos vezes la mitad del peſo de la bala, ſerà larga tres diametros menos vn quar-

Digitized by Google

quarto, y ancha por la parte que està llegada al zoquete dos diametros de la bala, aduirtiendo, que assi como el encampanamiento se và ensangostando, quanto mas se llega al fogon conuiene que la Cuchara guarde la misma orden, que vaya disminuyendo: y porque tengo aduertido, que el mas angosto del encāpanamiēto de vn Pedrero, es tres quintos del diametro de la boca de la pieça, a los tres quintos se le sacarà el viento, y con lo que saliere se darà mas de las dichas cantidades a la punta de la Cuchara, como se vè figurado.

Largo de la Cuchara para piecas Encañanadas.



Otros guardan esta orden. Tomese el diametro del hueco princi-

Digitized by Google

pal, y el diametro del mazizo del metal que la pieça tiene por el vn lado, en derecho del fogon, y estas dos cantidades puestas en vna linea recta se diuidiran en dos partes iguales, y con la vna, como si fuere el diametro de la bala, se cortarà la cuchara sin dalle viento, dandole de ancho dos de las dichas cantidades, y otras dos en largo.

Entendido que sea pieça Encampanada, y que sea pieça de Relexe, como lo enseña la licio vigesima, para cortar el Cartucho a cada vna diferẽcia destas pieças se doue aduertir, que si la pieça fuere Encampanada se ha de saber primero quanto sea el mas angosto del encampanamiento, como lo enseñamos en la misma licion vigesima, y porq̃ la boca del encampanamiento es igual al diametro de la boca principal, sacarasse el viento como lo enseña la licion decima, y al liẽço se le darà 3. diametros de ancho por la vna parte, y por la otra q̃ va àzia el fogõ dos diametros de lo q̃ se hallò tener el mas angosto del encãpanamiento, y de largo para

Largo de los Cartuchos para Pedreros.

que

Digitized by Google

que cargue la mitad del peso de su bala de piedra tres diametros y tres quartos.

Sabida la manera de tomar el diametro de las pieças de Relexe, como lo enseña la licion vigesima, se le sacarà su viento, y se le darà tres diametros de ancho al lienço, y de largo otros tres para que se cargue con el tercio de poluora de lo que pesa su bala.

Los encaualgamiẽtos, digo sus tablones, han de ser largos tanto y vn tercio como es largo el Pedrero, y gruessos como el largo de sus muñones, y anchos como el grosor que la pieça tiene en la culata, y vn ochauo mas, han de ser guarnecidos a media guarnicion, segun lo aduertido.

Largo de los encaualgamientos de los Pedreros.

LICION VIGESIMA SEGVNda: de algunos aduertimientos acerca de los encaualgamientos, y como sabrà buscar el conueniente a su pieça.

EN las liciones decima quarta, decima octaua, y vigesima primera, que tratan

Digitized by Google

tan del largo, ancho y grueſſo que han de tener los tablones con que ſe forman las caxas en que han de ir pueſtas las pieças, dexè de aduertir como ſe reconocian para remediar los defetos que tuuieren, dottrina que ſin ella no conſeguirà nueſtro Artillero la perfeccion.

Eſta licion ſe aduierta.

Es tan riguroſo termino eſte que dezimos de proporcion, que preciſamente obliga a que ninguna coſa en ſi miſma, o para otra no exceda vn punto en lo ſuperfluo, ni falte en lo neceſſario por los inconuenientes que reſultan, y tanto mayores, quanto para mayores fines ſe obran: y que el encaualgamiento de vna pieça aya de ſer comprehendido en eſta precitud, por notorio lo dexo a toda buena conſideracion, y al cuidado del Artillero el mirar ſi la cureña tiene el largo conueniente con el de la pieça, ſegun lo tenemos dottrinado. Aduirtiendo, que el intento que lleua eſta licion es al caſo que puede ſuceder de eſtar vna pieça encaualgada en caxa que no fue obrada para ella, porque ſi faltaſſe de lo neceſſario en ſu largo,

Digitized by Google

largo, se ofreceria de inconueniente, que por tocar la contera en el suelo se hincasse en el, e impidiesse hazer la retirada conueniente, y con el estremecimiento que causara el furor de la poluora encendida, diuertir la pũteria hecha, porque como se le impida aquel impulso de azia atras, aurà de forcejar a vno y otro lado en tanto que sale la bala, ademas lo mucho que padecerian ruedas, exe y caxa, y serà ocasion que en breue tiempo se haga pedaços. Tambien es defeto, aunque no tan dañoso, el ser la cureña larga, porque con la mayor disposicion de la retirada causa que el tiro tẽga menos potencia, y haga menor la bateria, aunque no cõ tanto excesso, que no quede recompensado con la mayor duracion del encaualgamiento.

Entendido esto, sabrà que son quatro las partes en que el encaualgamiento padece mas, con quien se deue tener mayor preuẽcion y cuidado. El exe, a cuyo cargo està el sustento de toda la pieça, y por esta razon conuiene mirar si està bien guarnecido, y

Quatro partes en que padece mas el entaualgamiento de vna pieça.

Digitized by Google

tiene

tiene el anima de hierro en caso que el peso de la pieça lo pidiere, o si el vso del tiempo lo tiene podrido, o està del mucho trabajo atormentado, que por qualquiera causa destas estarà a peligro de quedar apeada la pieça. La segunda son las pineñas en quien encaxan los rayos, que como mediãte ellas se haze la retirada despues de auer disparado, si estuuieren quebradas, o podridas ofrecerã el mismo incõueniẽte de quedar apeadas. En el tercer lugar està el Teleron, que conuiene estè libre destos dos inconuenientes, porque resultaria no poder hazer fuerça en el con las palancas para subir y baxar la pieça para la punteria, y sustentar despues de hecha el mayor peso de la pieça, que es el de la culata, y en el vltimo la Telera baxa, q̃ de mas de ayudar a sustẽtar la pieça, fortifica la misma caxa, y haze que no se descomponga. Demas desto deue mirar si la telera delantera està situada de suerte que no impida hazer pũteria a la pieça, que es veinte grados debaxo del plano del orizonte. Otro defeto, y no de pequeña con-

Digitized by Google

consideracion se ofrece en el ser ancha la cureña con que la pieça de mas de no estar ajustada, al disparar la se mouerà a vn lado, y a otro, y de mas de la incerteza del tiro, harà pedaços la cureña. Podrà el Artillero para el remedio desto con vna palanca puesta en la boca de la pieça ajustalla de medio a medio del ancho de la cureña, y luego en cada lado àzia los muñones poner dos cuñas, de suerte que encierren, y aprieten la pieça en la misma cureña: y para saber conocer si la pieça està bien puesta en su caxa, digo de medio a medio della, se atarà vn cordel en el peçon del exe, y buscando en la boca de la pieça su medio (que se hallarà con el Niuel) en esta manera, se assentarà su pie en el postrer filete de la pieça, y cayendo la plomada en la sexta graduaciõ, se obseruarà por donde passa, por el brocellar de la pieça, que es la frente della, se harà vna señal, y tirandose el cordel hasta que lleguo a la diuisiõ, se passarà a la otra pũta del exe, y si no llegare a la misma diuision, o passare

Digitized by Google

della ſerà cierta ſeñal eſtar la pieça mal a-juſtada en ſu cureña.

Sabida la proporcion de largo, ancho, y grueſſo de los tablones, reſta enſeñarle como buſcarà a la pieça ſu caxa, para que ni entre holgada, ni apretada, tomarà el largo della cõ vn cordel, y ſi la caxa fuere tanto y vn tercio, o vn quarto como la pieça, tẽdrà la razõ q̃ le toca en quãto a lo largo, como eſtà dicho. Y en lo q̃ toca a ſaber lo que han de eſtar apartados los dos tablones para que en ellos pueda entrar la pieça cõ ſu razon, con vn cordel la abraçarà por la fajuela alta de la culata, y la cantidad que hallare tener de grueſſo diuidirà en tres partes iguales, y de la vna parte formarà vna Bitola, o medida de madera, y ſi junto al teleron ſe hallaren los tablones eſtar apartados cõ la medida de la Bitola, eſtarà la caxa en ſu proporcion. Eſta miſma operacion ſe ha de hazer en la moldura de los muñones en la fajuela, que es la parte adonde empieça la moldura, y diuidido el cordel en tres partes iguales, con la vna ſe medirà la diſtancia que

Digitized by Google

ay

ay de vn tablon a otro, y hallando ser igual a la tercera parte, con seguridad podrà poner la pieça en ella, que serà la cõueniente.

LICION VIGESIMA TERcera: de algunos documentos tocantes a la poluora, y como la reconoceran.

REfinados los materiales necessarios para la composicion de la poluora, que son salitre, açufre, y carbon, se molerà cadà vno de porsi, y tanto que queden como impalpables, y juntos se procurarà reboluerlos hasta que se incorporen cada vno cõ los otros, de suerte, q̃ cada particula deste compuesto lo estè de todos tres materiales. En las cantidades que suelen echar dellos ha auido diuersidad, porque en lo más antiguo echauan tres partes de salitre, vna de carbon, y otra de açufre, a quien comunmente se dize tres, as, y as, despues mas cercano a nuestros tiempos han acrecẽtado a quatro, as, y as, y despues a cinco, y desta vsa Italia comunmente para la Artilleria.

Proporcion que vsa Italia en los materiales para la composicion de la poluora para Artilleria.

Digitized by Google

lleria, llegò con la esperiencia à mayor perfeccion, y a vna arroba de salitre biẽ refinado, la arroba Castellana, que es 25. libras, y cada libra 16. onças quatro libras y media de carbon, y de açufre dos libras y quatro onças. En Flandes por cada cien libras de poluora 75. de salitre, quinze y 10. onças de carbon, açufre nueue y seis onças, con que parece auer llegado a la deuida perfeccion, y se deue vsar para la Artilleria. Entendido esto por mayor, para el reconocimiento de la perfeccion de los materiales se tomarà vna tabla lisa y limpia, y puesta en ella vna poca de poluora, se le darà fuego, y despues de auerse quemado sino quedare ninguna horrura, o terrestridad, estuuieron bien purificados; y si quedare aquel lugar adonde estuuo negro, denotarà demasiado carbon, y si dexare manchas como de azeyte, que tiene mucha grasa, y si quedare blanco, de mucha sal, y si quedaren algunos granillos pardos, que el açufre, o salitre no fue bien refinado de la tierra, pero si quando se le diere fuego lo toma-

Proporcion de los meteriales q̃ se dà en Flandes para la poluora.

Como se reconocerà la poluora para saber sus grados de calidad.

Digitized by Google

tomare con presteza, y leuantare, y resoluiere con velocidad haziendo poco humo, y este blanco, y muy vnido, y la llama que echare fuere mucha y clara, serà conocida, y cierta señal de la deuida perfeccion.

LICION VIGESIMA QVARTA de las diferencias que ay de tiros, y como se buscarà a vna pieça el viuo, y compartirà.

SON le tan necessarios al buẽ Artillero todos los preceptos deste breue tratado, q̃ si al q̃ de presente escriuimos hazemos algũ encarecimiẽto, en llegando al q̃ se le sigue pide el mismo, o mayor, y q̃ lo merezca el q̃ contiene esta licion, ella misma se harà notoria, pues caso que los demas se guarden con todo rigor, no teniendole en este, quedarã frustrados, pues todos ellos, y aun los demas q̃ escriuimos se endereçan, o mirã a este fin, que es el de la pũteria. Esta tiene nueue diferencias, las quales, y los nõbres con q̃ las conocemos, y damos a conocer son estos. Tirar a niuel, o raso del ani-

Nueue diferencias de tiros.

Digitized by Google

anima ; tirar con metales raſos,o por joya, por el raſo de los metales, o punta en blanco ; tirar dentro de la punteria,y tirar fuera della ; tirar con todo el viuo,o metales parejos ; muerto el viuo ; tirar debaxo de la punteria.

Tirar a niuel , o por el raſo del anima (que eſtos dos terminos ſignificã vna miſma coſa)es quando la pieça eſtà ſituada , o apuntada con tal igualdad,que el hueco , o anima della tiene vna miſma alteza en el plano orizontal : eſte tiro es el menor q̃ ſe puede hazer con vna pieça (la razon no ſe le pone por dexarla para quando ſalga a luz mi obra mayor) y eſto ſe conocerà quando poniẽdo la eſquadra en la boca de la pieça, el perpendiculo caygere derechamente ſin hazer punto,o tocamiento en ninguno de los grados.

Que ſea tirar con metales raſos.

Tirar con metales raſos,o por joya,que es lo miſmo,ſe entiende quando ſe tira con la linea que ſale de lo mas alto del metal de la culata,y paſſa por lo mas alto del brocal,y va al blanco,o coſa a que ſe tira.

Tirar

Digitized by Google

Tirar por el raso de los metales, o punta en blanco, es quando està la pieça situada de modo, que la joya del brocal con la culata està niuelada, que entonces el hueco del anima tiene algo de eleuacion, esto se sabrà ser assi, quando sobre el largo de la pieça se pusiere vna regla tan larga como desde la fajuela alta de la culata, hasta la joya del brocal, y sobre ella puesto el Niuel, se irà leuantando, o baxando la pieça, hasta que el perpendiculo caiga a niuel, que lo estarà quando cayere sobre la sexta graduacion: y aduierta nuestro Artillero, que no todos los tiros del raso de los metales son de vn mismo alcance, como lo quieren y enseñan algunos autores, porque el que se hiziere con la pieça que su brocal fuere mas baxo de la superficie, que và desde la moldura de los muñones àzia el brocal, serà de mas alcance que el tiro de la pieça, cuyo brocal fuere mas leuantado; la razon es, tirandose a vn blanco la pieça que tuuiese la joya mas baxa, su anima toma mas eleuacion sobre el plano orizontal, y assi alcan-

Que sea tirar por el raso de los metales.

Note el curioso esta aduertencia.

Digitized by Google

alcançarà mas, y menos la que ſu joya fuere mayor, y al contrario ſi la joya de la culata fuere mayor, alcançarà mas que la pieça que tuuiere la joya de la culata menor, que es alcõtrario de lo primero propueſto.

Que ſea tirar dentro de la punteria.

El que llamamos dentro de la punteria, tiene eſta particular conſideracion, que entre la pũteria del niuel, y el raſo de los metales ay vna conocida cantidad, y todos los tiros que por ella ſe hizieren, ſon, y ſe han de llamar dentro de la punteria, que es lo miſmo q̃ dẽtro del tiro de pũta en blãco.

Que ſea tirar fuera de la punteria.

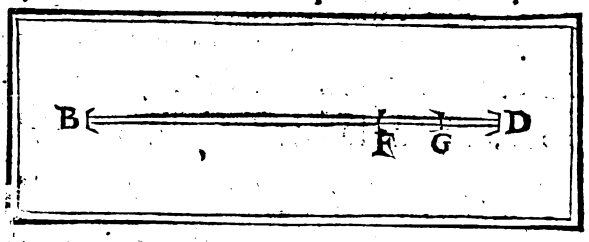
El tiro que dezimos fuera de la punteria, o fuera del punto en blanco, es el que ſe haze deſde el raſo de los metales haſta los 45. grados de eleuacion, el que ſe haze con todo el viuo, o metales parejos, es añadir ſobre el brocal cierta cantidad de mira, que la linea viſual que ſaliere deſde la joya de la culata, y paſſare por lo mas alto de la mira, ſea paralela con la linea ſuperior, o inferior del hueco del anima, con que viene aſsi miſmo a quedar la pieça niuelada. Y para que ſe entienda mejor lo que aqui tengo

Digitized by Google

dicho, resta enseñar como se halle el viuo.

Puedese buscar el viuo en vna de dos maneras; la primera con el Compas de puntas bueltas, abraçando la culata por la fajuela mas alta de la moldura, que vulgarmente llaman joya, y la cantidad que hallare pondra en vna linea recta, y sea B. D. y passandose con el Compas al brocal, tomarà la medida de la parte mas alta del, que son las fajuelas altas, y la pondra en la misma linea recta desde el punto B. àzia D. y sea B. F. y la cantidad en que la mayor linea B. D. excede a la menor B. F. que es F. D. se diuidirà en dos partes iguales, en G. y la vna dellas serà el viuo, que serà G. D.

Como se deue buscar el viuo.



Puedese buscar el viuo assimismo con el aguja puesta por el fogon, hasta que llegue al fondo del anima, y cayga perpendicularmente, poniendo encima del metal de la joya de la fajuela de la culata vna regla, y

De otra manera.

Digitized by Google

vaya a encontrar con el aguja, y haziendo vna señal en la parte que corta àzia el fogon, y lo que huuiere desde la señal a la estremidad, con esta cantidad se irà al brocal, midiendole asimismo desde el fondo del hueco del anima: con que asimismo se aduierta, que la aguja caiga sobre el hueco perpendicular, y buelta a poner sobre la sajuela alta del brocal la regla, se verà adonde corta la aguja por la parte inferior, y lo que huuiere desde esta señal a la que se hizo en la culata, serà el viuo: aduirtiendo, que este modo segundo se deue guardar, y serà bueno quando las piecas fueren de hueco seguidas, que si fueren encampanadas no se guardarà esta segunda regla, por ser la primera mejor.

Muerto el viuo, o matar el viuo, se deue entender quando del viuo que se pone sobre el brocal, se le quita alguna parte para hazer su tiro. Sabida la manera de buscar el viuo a vna pieça, resta aduertir como se aya de auer el Artillero para repartirle, que es lo mismo que matalle, y tirar

Digitized by Google

con

con el, y porque en esto no ay dotrina nueua que acrecentar a la ya escrita, solo le seruirà escusarle el buscar otros libros adonde estè, y darle resuelta en este la operacion mas razonable. Tomese la grosseza del viuo, y se diuidirà en tres partes iguales, y del grandor de cada vna se harà vna cuña de madera que sea rezia, y queriendo aniuelar la pieça, se assentarà primero por el rasso de los metales, y luego se põdra vna cuña debaxo de la culata, con que queda muerto el viuo, y asimismo niuelada, y si es necessario ponerla en menor eleuacion, se põdra otra cuña, y si fuere demasiado, se diuidira en dos partes, vna de las cuñas, y con esto se consigue el mejor modo de matar el viuo.

El tiro que se dize debaxo de la punteria, se deue entender todos los tiros que se hizieren de vna parte superior a otra inferior, que serà lo mismo que tirar debaxo del plano orizontal.

Digitized by Google

LICION VIGESIMA QVINTA: de algunas generales aduertencias acerca del cargar las pieças.

Ponga cuidado el Artillero en la inteligencia desta licion.

COmoquiera que las desgracias en otros sucedidas hagan al varon prudente auisado para librarse dellas, assi como la caìda del primero auise al que viene detras, le conuiene a nuestro Artillero hazer escarmiento en las passadas, teniẽdolas por maestras para su mayor cuidado, y assi despues de preuenido todo lo necessario para cargar la pieça, lo primero deue considerar de que genero sea, y de que cãtidad de metal, y si la reparticion que le dio el fundidor es la proporcionada à aquel genero para poderla cargar con la cantidad de poluora que le pertenece. Si la pieça estuuiere cargada, no la deue disparar hasta saber si se le dio la poluora conueniente (como auisarèmos) porque correria peligro de que rebentasse, si se huuiesse cargado con demasia. Esto entendido antes de car-

Digitized by Google

cargar la pieça, limpieſe primero por de dentro con la lanada, y tengaſe quenta ſi poniendola reſollare algo el fogon, porque no haziendolo, ſe ha de tocar con la aguja, y ver ſi tiene alguna coſa que lo impida: hecho eſto, le quitarà la humedad que en eſte exercicio llaman, Eſventar, con echar en ella media cucharada de poluora, darle fuego: aduirtiendo, que antes deſto deue poner el barril veinte paſſos por lo menos lexos de la pieça, y que eſtè bien cubierto, mayormente en las baterias, en las quales no tendra deſcubierta la poluora mientras otro Artillero diſparare, eſtãdo algo cerca: y ſi entonces huuiere viento, pondra contra àl el barril, y al tiempo de abrir no dè golpe alguno con piedra ni martillo, ſino cõ maço, q̃ ya ſe ha viſto hallando clauo, o piedra encender fuego. Pondra la cuchara, zoquete, y lanada entre la rueda izquierda de la caxa de la pieça: procurarà las balas conuenientes al calibo de ſu pieça; y con ſu viento, y los bocados de Feno, o Filaſticas: pondra el barril mientras cargare a la ma-

Digitized by Google

no

no izquierda, acompañando la cuchara llena de poluora cõ la mano hasta auer la puesto en la boca de la pieça.

No tire, si puede ser, con poluora que no la aya examinado, y si la cuchara tiene su deuida razon para cargar la pieça, assi con poluora fina, como ordinaria, la pondra por el rasso de los metales, o por el primer punto, y despues que tenga la cuchara llena, haga sobre el barril temblar el hasta, para que con aquel mouimiento caiga el exceſſo de la poluora; pero guardese no sea en el suelo: y quando pusiere la cuchara llena por el hueco, no toque con ella el fondo del hueco del anima. Procure siempre cargar con limpieça, y q̃ la poluora quede toda junta dentro de la camara, y si huuiere quedado alguna parte de poluora a lo largo del hueco, se acompañarà cõ el zoquete, y si se huuiere de cargar con dos cucharadas, a la primera no se le darà golpes sobre la poluora, y a la segũda darà dos ò tres biẽ apretados, y puesto su bocado de filasticas q̃ entre muy apretado por el hueco

Digitized by Google

co,apretarle cõ el zoquete lo ordinario encima de la poluora.Esto se haze por dos razones;la primera es,para detener la poluora biẽ vnida,y encerrada en su camara, q̃ cõ el zoquete no sera bastante poderla apretar;la segunda,y mas importãte es,porq̃ cõ el taco apretado se detiene el vapor del fuego mas vnido,para q̃ mueua la bala cõ mayor fuerça,q̃ sino lo estuuiesse, el fuego como elemẽto tã veloz se passaria delante del bocado y bala,respeto del viento q̃ ella tiene,q̃ seria causã no fuesse el tiro de efeto:harà q̃ su ayudante tape con el dedo el fogon para que cõ los golpes no salga la poluora. Despues de auer puesto la bala,deue asseguarse cõ el zoquete si llegò al bocado,de tal manera,q̃ poluora,y bocado,y bala quede hecho vn cuerpo,como està aduertido,y nũca se pondra delante de la boca de la pieça. Põdra el bocado sobre la bala,y aduierta no vaya apretado como el primero,solo bastarà q̃ la detenga para q̃ no salga con tãta facilidad, y q̃ entre las filasticas no aya alguna piedra,o clauo,que pondria en cõdicion

Digitized by Google

que

que rebentasse la pieça, cebarala con cuidado, y nunca dè fuego encima del fogon, que podria ser que con la furia de fuego que sale por el, le bolasse de las manos el butafuego, y para euitar esto acomode encima de la pieça, vna pequeña traina, que empiece quatro dedos lexos del fogon hasta que llegue a el: y se aduierta mas, que disparada la pieça primero que la torne a cargar, la limpiarà por dedentro, que con esto se remediaràn las desgracias que suelen suceder: si la pieça con que se tirò fuere escarabajada, mojese la lanada, y lauese cõ ella el hueco, por las razones alegadas.

LICION VIGESIMA SEXTA: como se sabrà hallandose vna pieça cargada, si lo està con la razon que piden sus metales.

LO que propone esta licion tiene dificultad, por no poderse dar regla cierta, que nos enseñe exactamẽte la verdad desta dotrina, caso que algunos autores lo escriuan, alegando la esperiencia, dando

Digitized by Google

dando reglas para el conocimiento desto: y que sea verdad lo contrario, se conocerà por las razones que en esta licion auisaremos. Grabiel Busca Ingeniero, y Mathematico de su Magestad, del estado de Milan, en su tratado de Artilleria dà esta dotrina. Que hallandose vn Cañon medio, y quarto, cargado, que la bala, taco, y poluora ocupa en su camara, auiendose cargado la pieça con poluora fina con la mitad del peso de su bala quatro diametros y vn quarto, de forma, que quitado vn diametro que le dà a las filasticas, y otro a la bala, lo que ocupa la poluora serà dos diametros y vn quarto, que es la proporcion de su cuchara, y auiendose de cargar con poluora que no sea fina con los $\frac{2}{3}$ del peso de la bala, ocupa-rà la poluora tres balas.

A las Culebrinas, y medias, si estuuieren cargadas con poluora fina, que es con los $\frac{2}{3}$ ocuparà la poluora tres balas, y $\frac{1}{4}$ que es lo mismo que tiene de largo la cuchara, y si estuuieren cargadas con poluora que no sea fina, a razon de los $\frac{4}{5}$ del peso de la bala

Digitized by Google

ocupará la poluora quatro balas, cuya doctrina no tengo por verdadera, saluo su autoridad: concedo que la bala ocupe su diametro, mas que las filasticas ocupen otro, no es cierto, sino casual, por poder ser mas o menos: y que la poluora ocupe puesta en el hueco de la pieça la proporciõ de su cuchara, no deue ser admitido, por ser q̃ el diametro del hueco es mayor que el diametro de la bala, con el qual se forma la cuchara, y assi es fuerça, que puesta la poluora en su lugar, ocupe menos que la lõgitud de la cuchara; quanto fuere mayor el hueco, o diametro de la pieça del diametro de la bala. A esta razon se le deue añadir el auer de estar apretada la poluora en su camara, y como en esto no se pueda dar precitud, por poder ser mas, o menos, se colige auer de mudar proporciõ: y assi digo, q̃ al cañon medio, y quarto ocupará dos diametros; y vn quinto auiẽdo de cargar la mitad del peso de su bala con poluora fina. Y auiendo de cargar con poluora ordinaria los ⅔ ocupará la poluora tres diametros nichos y vn ochauo, y a las Culebri-

Digitized by Google

lebrinas, y medias, auiēdose de cargar los dos tercios cō poluora fina, ocupará dos diametros y $\frac{1}{4}$ y auiēdose de cargar los $\frac{4}{5}$ cō poluora ordinaria ocupará 3. $\frac{1}{2}$ y auiendo de cargar el peso tres diametros y $\frac{2}{3}$ de cuya dottrina se podra valer el Artillero para la satisfacion de lo propuesto en esta licion.

LICION VIGESIMA SEPTIMA: de como se han de cargar en las pieças las balas de cadenas, de punta de diamante, y cabeças de pernos.

LAS balas que fueren de nauajas, de punta de diamāte, o otra qualquiera suerte, fuera de las redōdas, las guarnecera cō filasticas, y se les hará vn grōbo semejāte al grossor del anima de la pieça, y a las de diamāte en la pūta vn grōbo, y en la otra vn zoquete de madera, para q̄ quede lleno aquel vazio, con q̄ se assegura de q̄ no se embaracen las nauajas al tiēpo del disparar dentro de la pieça, de manera, q̄ la pongan en condiciō de rebētar, como ha sucedido: y ofreciendose tirar lanternas de bala de

Modo que se deue guardar para cargar las balas de cadenas, y de punta de diamāte.

Digitized by Google

Mosquete,o dados de hierro,cadenas,o otra qualquiera cosa, no se le eche mas peso de lo que pesare la bala que tirare la tal pieça: las balas de cadenas en quanto a su formacion deuen ser de dos maneras, o de vn ramal,y en cada estremo tenga vna bala de hierro de igual peso,o de dos ramales en cruz,y en cada estremo su pelota, cargãdolas despues de auer puesto la poluora, y su bocado metiendolas en vn saquete, que esten muy apretadas: las cadenas se arrimarã al bocado con el zoquete,porque de no hazerlo,se pondra a peligro de rebentar la pieça,y se deue tener gran cuidado en esto. Serã de grande efeto para derribar arboles de nauios,cortar jarcias, al fin donde dierẽ haran grandissimo estrago y bateria.

LICION VIGESIMA OCTAua: de las causas que despues de apuntada la pieça haze el tiro descompuesto.

QVanto mas acercamos a nuestro Artillero a que reduzga a platica lo enseña-

Digitized by Google

señado por teorica, mas importãtes precetos le vamos poniendo, y los que en esta licion le damos, son tan necessarios, y tan cõueniente la obseruancia dellos, que sin ella, ni merecerà titulo de perfeto, ni tendra perfecion ninguna de sus obras.

La razon filosofica nos enseña ser conueniente auer vna proporcionada distancia desde donde se ha de tirar, al fin a donde se ha de tirar, para que pueda hazer el vno, y padecer el otro, y assi le conuiene conocer la distancia, ó lejura donde ha de tirar, y si la pieça es potente para el alcance, y de que genero sea, y no menos fundamento tiene en buena filosofia, que quanto los medios para conseguir vn efecto, tienen mayor disposicion, cõ mas facilidad, y menos inconueniente se consigue. La poluora es el medio instrumẽtal mas eficaz para este ministerio, y siendole, conuiene que sea refinada y enjuta, para que el fuego mas presto la encienda, sin que la desigualdad de los materiales, ni la humedad propia, ni acidental, que en ellos puede auer, cause dilacion, por

Digitized by Google

que

que esta haria incierto el tiro. Las balas, q̃ es el instrumẽto con q̃ se haze, y haze el daño, tienen diuersidad, assi en la materia, como en la forma. En la materia ser de piedra, de plomo, y hierro, y en la forma, ser redõda, de nauaja, de pũta de diamãte, y de cabeça de perno, considerando, que quanto mayor fuere el bulto de qualquiera dellas, y su peso, tãto menos alcance harà, assi por su mayor grauedad, como por romper cõ mas dificultad el ayre, caso que a cada vna en la desigualdad que tuuiere se le podria dar porcion igual de poluora, supuesto que es vno el acto dela possibilidad, y otro el dela potencia del que ha de hazer padeciendo, que es la pieça, con quien prudentemente se ha de auer el Artillero en no cargarla con tanta poluora, quanta en rigor de proporcion aya menester su bala, sino aquella que podrà sufrir sin rebentar, caso que por este mayor prouecho se le quite parte de la velocidad. Entendido este discurso, y cumplido con todo lo dorrinado, no por esto conseguirà el fin que pre-

Digitized by Google

pretendiere, si con particular cuydado no conociere, y en la parte que se pudiere remediare algunas de las causas que le puedē ser para hazer descōpuesto su tiro, caso que la punteria aya procedido con sumo cuydado.

Si los muñones, que son el gouierno y sustento de la pieça, no estuuieren assentados en ella a esquadra, su remedio estarà en esquadrarla en su encaualgamiento. Si el anima de la pieça estuuiere ladeada, que se entiende no tener al rededor della igualmente sus metales, su remedio està en la consideracion del Artillero, en hazer la punteria con la desigualdad.

Las ruedas desiguales causaràn incierto el tiro, remediaràsse con poner vna tabla debaxo de la menor, si ya la disposicion del sitio no remediare esta falta, que para saber la desigualdad dellas, se tomarà vna regla, se pondrà por encima desde vna rueda a la otra, y puesto en ella el niuel se sabrà si estā iguales, auiendo primero reconocido estar el suelo niuelado.

Digitized by Google

Si

Si al disparar huuiesse alguna piedra detras de vna de las ruedas, que haria impedimento a la retirada con igualdad, el remedio desto està a cargo de la preuencion.

El no estar la plataforma, ò esplanada perfectamente plana, la vna muñonera mas delantera que la otra, su remedio estarà assentarla a esquadra. Quando las ruedas la vna dellas quedasse sobre algun clauo que encierran las llantas, porque se començaria a mouer primero que la otra, remediarasse con la igualdad. Si la bala fuere mas pequeña de lo que pide la pieça, que demas de la incerteza a lo que se tirare, serà de poco efeto el tiro. Si el fogon estuuiere muy delãtero causarà retirarse la pieça demasiadamente, y descompondra la punteria.

LICION VIGESIMA NONA: *de la orden que se ha de tener para tirar y emendar los tiros.*

LA dotrina desta licion es tan necessaria la tenga en la memoria el Artillero, y sepa en las ocasiones vsar

Digitized by Google

vſar della, que en el exercicio y manejo de la Artilleria tiene el ſegundo lugar: y antes de tratar deſto conuiene aduertir lo que trata la licion ſexta, que ignorandoſe ſu dotrina, jamas ſe podrà ajuſtar y dar cierta execucion en los tiros: y que eſto ſea aſsi, ſabrà que ſi el punto de la culata no eſtuuiere en medio del cuerpo de la pieça; eſto es en la parte mas alta de la moldura de la culata, aunque el punto del brocal eſtè ſituado en el, ſegun ſu razon, jamas podrà hazer tiro cierto: y todos los tiros eſtaran apartados del blanco àzia la mano que inclinò el pũto mal ſituado en ella. Como por exemplo, digamos que el punto ſituado en vna pieça, en la moldura de la culata declina del verdadero medio àzia la mano derecha, la pieça, que aſsi fuere tirada a algun blanco, dara la bala a la miſma mano, y ſi el punto de la culata deſviare àzia la mano izquierda, aſsimeſmo dara la bala apartada del blãco a la dicha parte: y mucho mayor inconueniente ſe ſeguira, que ſi el punto del brocal eſtuuiere fuera de ſu verdadero medio,

Digitized by Google

como el de la culata a mano derecha, y el del brocal a la yzquierda: preuenido esto aduierta que en el tirar solo pueden suceder estos casos: Alto y derecho, alto y auiesso, auiesso y derecho, auiesso y baxo, baxo y derecho. En qualquiera ocasion que se ofreciere tocante al tirar, y emendar los tiros que se hizieren encima del orizõte, todos se encierran en vn verdadero principio, no obstante que algun autor se aya cansado en poner reglas diferentes, el vso que obseruarà con cuydado es el que se sigue.

Regla para tirar.

Conocida la pieça, y cargada segũ lo enseñado, la assestarà en el blanco por el medio, y parte mas alta de la culata y brocal, y despues de assestada marcarà los asientos de las ruedas y contera, y desde la joya del brocal dexarà caer al suelo vna plomada, y en la parte que tocò harà vna señal de forma que en disparando la pieça la acierte a poner en el mismo lugar, y con esta orden harà su tiro, y en caso que el golpe que hizo fuesse alto y derecho para emendarle, harà desta manera: buelua a poner la pieça de la

Digitized by Google

misma manera que la puso la primera vez, esto es, que las ruedas y contera, y brocal esten situados en las señales dichas, y buelta la pieça a assestar en el blanco, tomarà vn poquito de cera, y la pondrà sobre la parte mas alta del brocal, que es la fajuela alta, digo en su joya, y sea tanta cantidad, que la linea visual que passare por lo mas alto de la culata, y de la cera descubra el golpe que dio alto, luego alçarà la culata hasta que la linea que passaua por lo mas alto della, y de la cera, y daua en el golpe alto, dè en el blanco, con lo qual aurà emendado el tiro alto. Y en caso que el tiro fuesse auiesso, lo emendarà desta manera, torneſe a poner la pieça en el lugar quando se dispararò, y hizo el tiro auiesso, y supongo a la mano derecha, a la mano siniestra del punto de la culata pondrà otro nueuo punto de cera, de manera, que la linea visual passe por encima del punto nueuo de la culata, y del brocal, y vaya al tiro auiesso, mudese la contera àzia la parte dõde dio el golpe, hasta q̃ la linea visual que

Digitized by Google

antes daua en el golpe estè en el blanco, cõ que quedarà emendado el auiesso.

Y si el golpe fuesse baxo, se añadirà sobre la culata tanta cera, o mira hasta que la linea visual passe por lo mas alto de la cera, añadida descubra el golpe, luego baxen la culata hasta que la linea que passaua por encima de la cera, y daua en el golpe estè en el blanco, lo qual si se haze con la diligẽcia q̃ conuiene es regla muy cierta, è importante para ganar opinion en este exercicio.

De otra manera.

Esto mismo se conseguirà si se pusiere la mira sobre la culata, y assestada con ella la pieça al blanco, supongo que el tiro fuesse alto, bueluase a cargar le pieça, y apuntarla al mismo blanco, como antes, y con la propia caça vayase disminuyendo caça, hasta que se descubra el golpe, y hallado, con la mira que quedò se irã poniendo cuñas, y baxar la boca de la pieça hasta que quede assestada en el blanco: y con esto se aurà emendado el tiro alto: y si el tiro fuere baxo bueluase a cargar la pieça, y apuntada al blãco con la misma caça, y sobre la misma ça-

ça

Digitized by Google

ça vayase añadiendo mas, hasta hallar el golpe, hallado se sacarà cuña, hasta que con toda la caça se asseste la pieça en el blanco: doctrina que con toda seguridad se puede vsar della.

LICION TRIGESIMA: COMO se ha de tirar en la mar, con otras aduertencias acerca desto.

LOs tiros que se hazen en la mar para que salgan ciertos, alomenos lo mas que fuere posible, supuesto que en estas punterias no se puede dar regla precisa: lo q̃ en esto le podemos dezir es, q̃ conuiene que el Artillero sea marinero, para que quãdo apuntare la pieça a la cosa que tirare, sepa encomendar al Timonero el gouierno del nauio: esto assi, siempre que tomare la punteria la ha de tomar con ventaja, considerando la distancia, velozidad y priessa con que camina el nauio enemigo, y el suyo, y no darà fuego a su pieça, hasta que el nauio enemigo cõ las olas fuere a leuantar, y el suyo al punto que fuere a ba-

El Artillero para la mar ha de ser marinero.

Digitized by Google

a baxar, y en las distãcias deue aduertir que son siempre mayores de lo que parecen, y si se huuiere de hazer algun tiro desde tierra a la mar, considere si el baxel nauega transuersalmente, que serà mostrãdo el costado, o si viene entrando de proa, o saliendo mostrando la popa, si nauega con bonança a vela ò remos, si con tiempo tempestuoso, si de espacio: aduirtiẽdo q̃ los alcances de las piẽças en la mar son siẽpre mas cortos de lo q̃ realmente ellas alcançan: la causa es por ser que el ayre que ha de romper la bala es dẽso y humedo. Digo pues, que preuenidas todas estas cosas, si el baxel hiziere el viage transversalmẽte y de prissa, haraſſe el assiesto dos cuerpos del baxel adelante àzia la proa, y dar fuego quando parezca auer passado cuerpo y medio, y si nauegare con tiempo fresco moderado, assestaraſſe la pieça vn cuerpo adelante, y en descubriẽdose la proa se darà fuego. Si nauegare con calma, remos, ò vela, en tal caso el assiesto serà medio cuerpo adelãte, y en emparejãdo con el fogon, ò mediania dar fuego, entendiendose

a cor-

Digitized by Google

a corta distãcia, porque a larga se darà mas ventaja. Si el baxel fuere entrando, hazer la punteria de medio a medio de su cuerpo, y si fuere saliendo boluiendo la popa àzia la pieça, harà el assiesto adelante de la proa. Y se aduierta, que estas mismas consideraciones se han de tener si se peleare nauio con nauio, las distancias no han de ser largas, sino las que cõforme a la potencia de las piecas, que para esto es necessario el Artillero sea marinero. Notaràse, que el tiro que se hiziere al nauio si fuere al niuel del agua, serà de gran efeto, y assi se procure hazer el assiesto a esta parte. Mas es de aduertir, que muchas vezes acontece por la poca platica que los Artilleros tienen en las batallas maritimas, hallarse en la mayor ocasiõ turbados en el manejo de las piecas, y como mi deseo sea la enseñança, para que en todo salga habil, aduertirà, que si huuiere de nauegarse en galeones debe ser muy vigilante en preuenir todas las cosas necessarias al seruicio de las piecas que a su cargo estuuieren, y porque es cosa sabida, que todos los gene-

Digitized by Google

generos de pieças que han de seruir en la mar, se han de cargar con cartuchos para mayor breuedad y comodidad, por lo qual conuiene que el Artillero tēga preuenidos cantidad dellos, hechos segun la diferencia de las pieças a quien huuieren de seruir, señalandolos por defuera la cantidad de poluora que cada vno tiene. Y la señal que el cartucho tuuiere, la tenga la pieça, a causa que estandose pelcando con la priessa que ay en el cargar, no se truequen con la diuersidad de los generos de pieças que suelē lleuar las armadas. Y notese que las pieças que se han de lleuar en galeras son cañones y pedreros: los cañones que dizen de crugia tiren 40. libras de bala, y tengan de largo deziocho diametros de su boca, y los pedreros tirē 25. libras. En los nauios de seiscietas toneladas para arribar sus pieças han de ser medios cañones de 25. libras y medias culebrinas bastardas de doze libras, y si fuerē de quatrocietas toneladas para abaxo, las pieças sean medios cañones de a diez y seis libras, largos veinte, o veinte y vn diametro, y me-

Calibos de pieças para nauios y galeras.

Digitized by Google

y medias bastardas, que tiren diez libras: pe
Culebrinas
dreros son de muy grande efecto para las plaças altas: y notese, que es gran confusiõ y peligrosa cosa lleuar en nauios de armada diuersidad de calibos de piecas, por auerse experimentado en ocasiones estando peleando con la priesa, trocar los cartuchos y balas, cuyo daño se remediarà con lo aduertido, ò si tan solamente en vn nauio se lleuaren dos generos de piecas, cosa bien importante, y digna que se acuda a su remedio.

LICION TRIGESIMA PRIMERA: *como se han de prouar las piecas nueuas antes de auerse tirado con ellas.*

ENtendida la licion tercera que trata del vso y fabrica dela esquadra y niuel, resta enseñar como se prueuã las piecas nueuas, doctrina bien necessaria a los Artilleros, y antes de tratar desto, es de aduertir, que no se deue dar en las prueuas tan poca poluora, que la prueua no sea de efecto, ni en demasia, que sea causa de rebentar, ò

Digitized by Google

alomenos atormentarla, que aunque ella sea buena, y bien cõpartida de metales, quede de ningun prouecho.

El modo de prouarlas es hincar en el suelo vn madero quadrado, que sea ancho como vna quarta de vara, tras deste pondrà otro por respaldo, y estè enterrado medio estado, y salga fuera vna vara, para que quando se retirare la pieça al tiempo de disparar halle bastante resistencia, arrimarasse la culata de la pieça al madero enterrado, poniendo demas del primero otro, y arrimado la culata, cascabel, ò delfin: hazese esto assi para que no falte el cascabel, y se maltrate la pieça cõ la fuerça que harà para hazer su retirada. Assi mismo debaxo de la pieça algo mas adelante de los muñones se hã de poner vnas cuñas grãdes, cõ vn tablõ en el suelo, para dar la eleuacion q̃ a cada genero se deue, y digo primero de las pieças pequeñas.

Prueua de los falconetes.

A los falconetes, y demas pieças todas se deuẽ prouar cõ tres tiros: y assi digo q̃ estos generos de pieças, al primer tiro se han de car-

Digitized by Google

cargar con la misma cantidad de poluora, q̃ respectiuè se suele dar a las pieças grandes deste primero genero en su carga ordinaria q̃ es quatro quintos del peso de la bala, pesandose la poluora para q̃ no aya engaño, y apretada medianamẽte ponerle su bocado, y pelota, y encima della otro bocado, alçãdo la pieça con las cuñas, y puesta la esquadra en la boca estè eleuada a vn punto, q̃ como auemos dicho vale siete grados y medio de eleuaciõ, darle fuego cõ mecha artificial para q̃ tenga lugar de apartarse, y despues de auerse disparado cõ presteza taparà la boca cõ saquillo, y fogõ, cõ cera o capa, de forma q̃ no pueda salir humo alguno, y no saliẽdo por el cuerpo de la pieça, la limpiarà con su lanada, y la cargarà cõ mas poluora, que es la mitad de lo que ay desde los quatro quintos al peso de la pelota, y la leuantarà a dos puntos y medio, taparà la boca y fogon, como primero: y al tercero tiro se cargarà con tanta poluora como pesa su pelota, y alcese la boca a quatro puntos de esquadra, aunque algunos en este tercero,

Digitized by Google

por ser las piçças pequeñas quieren sea al sexto, y es permitido.

Prueua de las medias culebrinas.

A las medias culebrinas de ocho hasta doze libras de pelota, al primer tiro se cargaran con dos tercios, que seran ocho libras de poluora, con sus bocados, y pelota, y dar de eleuacion a la pieça a vn punto de esquadra: al segundo con diez libras, con sus bocados y pelota, y dos puntos y medio al tercero con la poluora q̃ pesa su pelota, y quatro puntos de eleuaciõ, aduirtiendo, que la poluora ha de ser fina de arcabuz: y si prouaren las culebrinas alçaranlas al postrer tiro, al tercero punto de la esquadra.

Prueua de las culebrinas.

De otra manera.

Las piçças q̃ se fundẽ fuera destos Reynos las prueuan poniendolas de punta en blanco, dandoles tanta poluora como pesa la bala, y sin ella, ni bocado se dispara. Al segundo tiro buelta a situar la pieça, como la primera vez, con la misma poluora, con bocado y bala, y tengo por mejor la primera prueua.

Prueua con poluora ordinaria.

Mas si la poluora fuere ordinaria, se leuantaràn las piçças de que tratamos al tercero

Digitized by Google

cero punto, y se le dará tanta poluora como pesa la bala, aduirtiendo que la bala tenga poco viento, y que sea muy redonda. Al segundo tiro la misma cantidad de poluora q̃ se dio al primero, y vn sexto mas, y al tercero vn tercio mas.

Prueua de los medios cañones y cañones.

VIniendo a tratar de la orden que se ha de tener para prouar estos generos de pieças, se aduertirà, que estas pieças se prueuan como las medias culebrinas en quanto a la caça, o eleuacion de puntos, que en la cantidad de poluora tienẽ mucha diferencia, porque se les dà la q̃ puedẽ quemar por ser ellas cortas: y para mayor declaracio̅ sea q̃ se aya de prouar vn medio cañon de veinte libras de pelota, a quien al primer tiro se cargarà cõ onze libras y media, q̃ es casi los tres quintos de lo q̃ pesa la pelota. Al segũdo se cargarà cõ las mismas onze y media, y mas mirar quãto ay de diferẽcia de peso para el cumplimiento de quinze, que seran tres libras y media, y la mitad

Prueua de los medios cañones.

Digitized by Google

que

que es vna y ¾ se añadirán sobre las onze y media, y hará doze y tres quartos, y esta cãtidad de poluora se dará al segundo tiro. Al tercero con quinze libras, que son los dos tercios, y poner a cada tiro su pelota de hierro, y bocado, y a las demas pieças de menor diametro rata por cantidad.

Los cañones se prueuan con la caça, o eleuacion de puntos que se dà a las culebrinas con la razon de poluora que a los medios cañones: exemplo, sea vn cañon de 30. libras de bala; al primer tiro se le dará diez siete libras, y poner sus bocados, y pelota, y la caça, como se ha aduertido. Al segundo tiro se cargarà con diez y ocho libras y media, y caça como las culebrinas. Al tercero cõ veinte libras de poluora, que son los dos tercios, y assi mismo cõ su bala, y bocados. Estas reglas son las mas precisas y ciertas, y si excediesse en lo mas, ò faltasse en lo menos, en lo primero no se quemaria la poluora, y caso que la quemasse, quedaria la pieça muy atormentada, y en peligro de rebentar como dicho es, y en lo segundo no tendria fuer-

Digitized by Google

fuerça, ni haria el riguroso efecto q̃ se pretendiesse, y en esta manera de prouar se acrecienta la mitad mas de la fuerça ordinaria, que la pieça puede sufrir en la continuacion de tirar, auiendo primero precedido el conocimiento de la pieça y sus metales.

Prueua de los Pedreros.

Prueua de los Pedreros.

A Los Pedreros q̃ fueren terciados por la mitad del hueco de su boca, desde diez yocho libras abaxo, se cargarã al primer tiro cõ la mitad del peso de la bala, y al segundo con la misma mitad, y mas dos libras, y al tercero lo mismo q̃ se dio al segũdo, y mas otras dos libras, y desd̃ diez y ocho arriba, al primer tiro con el tercio, y al segundo el mismo tercio, y mas su mitad, y al tercero lo mismo q̃ se dio al segundo, y mas la mitad del primero. Que para mayor claridad, si la pieça tirare veinte y vna libra, al primero se cargarà con siete libras, al segũdo con diez y media, y al tercero con catorze: el Pedrero sea cumplido de metal: y se aduierte, que la pelota de piedra a estos tiros

Digitized by Google

ros no podrà resistir la furia de la poluora sin hazerse pedaços.

De otra manera.

Assimismo està admitido prouar estas pieças en esta manera, sea vn cañon que tire treinta libras de bala, al primer tiro se cargara con diez libras de poluora, con sus dos bocados y pelota, y se le darà de eleuaciõ a vn punto de esquadra, y al segũdo tiro con diez libras y media, y assi mismo con sus dos bocados y pelota, y dos puntos de eleuacion: y al tercero con quinze libras de poluora, sus bocados y pelota, y tres pũtos de caça, y a las otras pieças de menor calibo, como son medios cañones se les darà de eleuacion, lo q̃ a los medios cañones que tiran pelotas de hierro: en esta manera sea vn medio cañon de diez libras; al primer tiro se cargarà con quatro libras, su bocado y pelota, y vn punto de esquadra, al segundo tiro con quatro libras, y assimismo con sus dos bocados, y alçar la pieça a dos puntos y medio; al tercero con ocho libras, que son los dos tercios del peso de la bala, y dar de eleuacion a quatro puntos, darase

Digitized by Google

raſe de huelga a las balas de piedra, a cada ſiete libras vna, y a catorze libras dos, y a veinte y quatro tres, y a veinte y ocho quatro. Noteſe, que tirar con eſtas pieças balas de hierro es muy peligroſo, por ponerſe a peligro de rebentar.

LICION TRIGESIMA SEGVNDA: de los alcances de las pieças del primero y ſegundo genero, tiradas por los puntos de la eſquadra deſde el menos a mas tira.

ES coſa incierta dar ciencia de particulares, por no admitir demoſtracion particularmẽte en eſtas operaciones de tirar vna pieça donde es tan impoſsible dar doctrina regular: la eſperiencia deſto nos lo enſeña cada dia, como ſe ha viſto, que cargandoſe vna pieça con la miſma cantidad, y calidad de poluora, y vn miſmo peſo de bala, y a vna miſma elevacion, alcança vna vez mas, otras menos: la razon deſto es por diuerſas cauſas. La primera es, que quanto mas fuerte la poluora oprimida, haſta llegar a cierto limite, muestra mas ſu fuerça, y ha-

Digitized by Google

ze mas violencia. Luego siendo la poluora bien recogida en su camara, es razon que haga mas fuerça, y mayor violencia como virtud vnida, y apretandola demasiado se enflaquece. La razon desto es, porque estã-do demasiadamente apretada no puede el fuego encenderla toda junta sin otras muchas razones que dexo de dezir, por dexarlas para la segunda impresion del libro intitulado: Examen de Artilleros. Note nuestro Artillero, que cargandose vna pieça con bala, que entre por su hueco con poco viento, y el bocado muy apretado sobre la poluora, es causa que los tiros sean de mayor alcance, siendo que las filasticas detienen que el fuego no passe delante de la bala que podria passar respeto del viento, a cuya causa fuera el tiro mas corto, como aduertimos en la licion vigesimaquinta, de do se sigue, que no pueden ser los alcances de las pieças siempre regulares, lo qual nos obliga a valer de la esperiencia.

Los falconetes de dos libras de bala al menos tira, q̃ se entiende quãdo el anima de

Digitized by Google

la

la pieça està niuelada con el plano orizontal tirarà 320. passos: al primer pũto de la esquadra 704. al segũdo 1408. al tercero 2112. al quarto 2640. al quinto 2970. al sexto, a quien dezimos mas tira, por ser el de mayor alcance 3200.

El Falconete de quatro libras al menos tira 400. al primer punto 880. al segundo 1760. al tercero 2640. al quarto 3300. al quinto 3712. al sexto 4000.

El Sacre de seis libras al menos tira 420. al primer punto 990. al segũdo 1980. al tercero 2970. al quarto 3742. al quinto 4176. al sexto 4500.

Media culebrina de ocho libras al menos tira 500. passos, al primer punto 1100. al segundo 2200. al tercero 3300. al quarto 4125. al quinto 4640. al sexto 5000.

Media culebrina de doze al menos tira 600. al primer punto 1320. al segũdo 2640. al tercero 3960. al quarto 4750. al quinto 5346. al sexto 5600.

Culebrina de quinze libras al menos tira 650. al primer punto 1430. al segundo

 2860.

Digitized by Google

2860. al tercero 4290. al quarto 5550. al quinto 5720. al sexto 6180.

Culebrina de 18. libras, al menos tira 700. al primer punto 1487. al segundo 2974. al tercero 4759. al quarto 5944. al quinto 6604. al sexto 6800.

Culebrina de veinte libras al menos tira 720. al primero pũto 1560. al segũdo 3112. al tercero 4994. al quarto 5986. al quinto 6584. al sexto 7022.

Culebrina de veinte y dos al menos tira 800. al primer punto 1738. al segũdo 3466. al tercero 5546. al quarto 6469. al quinto 7115. al sexto 7355.

Culebrina de veinte y cinco al menos tira 900. al primer punto 1980. al segundo 3960. al tercero 5940. al quarto 6622. al quinto 7127. al sexto 7269.

Alcances de las pieças de genero de cañones.

EL tercio de cañõ de diez libras al menos tira 500. al primer punto 1033. al segundo 2066. al tercero 2354. al quar-

Digitized by Google

quarto 3213. al quinto 3427. al sexto 3540.

Medio cañon de diez y seis libras al menos tira 600. al primer punto 1280. al segũdo 2560. al tercero 3413. al quarto 3981. al quinto 4246. al sexto 4387.

Medio de veinte al menos tira 700. al primer punto 1540. al segundo 3080. al tercero 4106. al quarto 4890. al quinto 5630. al sexto 5689.

Medio cañon de veinte y cinco al menos tira 750. al primer punto 1700. al segundo 3400. al tercero 4533. al quarto 5288. al quinto 4814. al sexto 4900.

Cañon de treinta al menos tira 800. al primer punto 2040. al segundo 3570. al tercero 4284. al quarto 5613. al quinto 5766. al sexto 5834.

Cañon de quarenta libras al menos tira 900. al primer punto 2270. al segũdo 3700. al tercero 4316. al quarto 4790. al quinto 4800. al sexto 5622.

Los alcances de los generos de piçças referidos se hallaron por la esperiencia hecha por el Doctor Iulian Firrufino mi padre,

Digitized by Google

Ca-

Catedratico que fue de su Mageſtad de las Reales Matematicas, y Artilleria: y porque no parezca cosa agena de nueſtro Artillero eſta dotrina, por pertenecer derechamente a los Gentileshombres que han de aſsiſtir a las fundiciones, y prueuas que ſe hazen con las pieças nueuas para admitirlas por quenta y ſeruicio de ſu Mageſtad. Digo que conuiene, por lo menos entiendan los platicos Artilleros, que es de ſu profeſſion ſaber lo que alcançan las pieças, al menos tira, y primer punto de la eſquadra, y raſo de metales, por ſer que en tierra y mar ſon los tiros mas ordinarios que ſe ſuelen hazer. Con eſta dotrina, y la que ſe ha enſeñado al principio deſtas liciones, y particularmente en el primer periodo de la licion quarta, ſe le declara las dos coſas principales en que conſiſte ſer vno buen Artillero, que ſon reconocer las pieças, y ſaber ſus alcances. Y ſe aduierta, que no ſe le pone el modo que ſe ha de tener para medir vna diſtancia, q̃ es lo tercero q̃ propone la licion quarta, por dexarlo quãdo trate deſta materia.

Digitized by Google

LICION TRIGESIMA TERCERA: del modo que ha de tener el Artillero para sacar vna bala que estuuiere enterrada dentro del anima de la pieça, y con gran dificultad de salir, y como sabrà examinar el Calibo.

TRes son las causas principales que ofrecen dificultad en el salir la bala de vna pieça, y ponerla a peligro manifiesto de rebentar. La primera, auer estado mucho tiempo cargada, y auerse tomado de orin. La segunda, auer tenido poco viento, y auerla hecho entrar con demasiada fuerça. Y la vltima ser corniculada, ò mal redonda, y auerse quedado atrauessada en el cuerpo de la pieça: y si nuestro Artillero se viere en algunas destas dificultades, podrà vsar deste facil y cierto remedio: leuantada la boca de la pieça echar agua dẽtro; y assimismo por el fogon, hasta q̃ toda la poluora estè deshecha, haziẽdose esto hasta q̃ el agua que saliere de la pieça sea clara, y dexãdola enjugar echarà poluora por el fogon, y con mecha artificial puesta en el, dar fuego con

Digitized by Google

que

que se remediara sin poner la pieça a peligro de que rebiente. Y porque los Artilleros deuen traer consigo vna regla que llaman Calibo, en el qual estan señalados los diametros de las libras que pesan las balas de hierro, plomo, y piedra, desde vna a cien libras, que para saber si està formado con su deuida razon, con el compas de puntas agudas se tomarà el diametro de vna libra, y este doblado en el Calibo, se verà si es el diametro de ocho, y el de dos libras doblado de diez y seis, y el de tres doblado el diametro de veinte y quatro, y el de quatro de treinta y dos, y el de cinco doblado de quarenta, y el de seis de quarenta y ocho, y el de siete de cincuenta y seis, y el de ocho de sesenta y quatro, y el de nueue de setẽta y dos, y el de diez de ochenta. Aduierta mas, que la mitad del Calibo de quatro libras, sera el diametro de vna bala, que pesara media libra, y la mitad del Calibo de doze serà justo el Calibo de libra y media. Asimismo si se tomare el diametro de vna onça, y este se duplicare, se hallara el diametro de ocho on-

Examẽ del Calibo.

Digitized by Google

onças, y si el de dos onças se duplicare, se tẽdra el verdadero diametro de vna libra de 16. onças. Dexo de escriuir la fabrica deste instrumento, por tratar della con su demostracion Matematica en mi libro Examen de Artilleros.

LICION TRIGESIMA QVARTA: como se podrà sacar con prestezza de entre balas de diuersos Calibos la que conuenga à la pieça, y como se aurà con las que del mucho tirar estuuieren calientes, y con peligro de rebentar.

QVeriendo el Artillero hazer elecciõ de las balas que conuengan para sus pieças, estãdo rebueltas entre otras de diuersos diametros, dexado aparte la doctrina particular que tengo enseñada, se tomarà con el compas puntiagudo el diametro de cada vna de las pieças, para quien huuieren de seruir las balas, y puesto en vn papel sobre vna linea recta lo diuidirà en dos partes iguales, y formarà vn circulo, q̃ serà sulhueco, deste sacarà su viẽto, y el diametro

del circulo q̃ se facò el viento se diuidirà en dos partes iguales, y se descriuirà otro circulo en medio de vna tabla, y de tal grãdor se formarà vn hueco, y las balas q̃ por el passaren justas, seran las conuenientes para aquella pieça, aduirtiendo q̃ sean redondas, y sin vegigas, ni otra cosa q̃ les pueda causar, q̃ se atrauiessen en el anima, o hueco de la pieça. Conuiene q̃ assimismo el Artillero sepa remediar el peligro q̃ por el mucho tirar cõtinuadamente cõ las pieças suele suceder, rebentãdo cõ el exceſſo del calor, y el incõueniente q̃ no hazen estãdo calientes bateria de importãcia. Conocẽse quãdo estan desta suerte en q̃ el metal muda color q̃ tira a morado, mayormente en el cuello adõde tiene menos, remediase con agua fria, lauandolas por de dentro, y mojandolas por defuera cõ mantas, o con lo q̃ quisierẽ, q̃ es mucho mejor q̃ con vinagre, ni otra cosa q̃ sea aguda, porq̃ entrandose por los poros hazẽ el metal frangible. Y aduierteſe, q̃ por no auer regla general que nos enseñe el numero cierto de las vezes que se puede tirar, caso que al-

La pieça cõ dsmasiado calor, causado del tirar. Su tiro no es de efeto.

Como se han de refrescar

Digitized by Google

algunos mas por su particular antojo, que con alguna razon han querido darle que de en ocho en ocho tiros se refresque la pieça, sin preuenir que la densidad de los metales, ni la fuerça de las poluoras no es toda vna: de do se seguiria que el metal menos poroso será mas resistente, y la poluora con menos partes de salitre tendra menos actitud, y assi se calentarà vna pieça mas o menos que otra, conforme a la mayoridad, o menoridad destas calidades, y assi tendra cuydado el Artillero de tocar la pieça, y hallãdola con demasiado calor, no tire hasta auerla refrescado.

LICION TRIGESIMA QVINTA: de la orden que ha de tener el Artillero en la fabrica de los cestones.

EN la conclusion deste breue tratado està el vltimo precepto de los que tocan a nuestro Artillero, y no solo le toca en razõ de su oficio, sino para la guarda, defensa, y conseruacion de su persona, cuya causa le haze mas obligado, esto es en

Digitized by Google

saber hazer los cestones, detras de los quales se pone el Artillero para poder vsar de la Artilleria con seguro propio, y daño al enemigo: la fabrica de los quales es en esta manera: Hazer vn circulo, cuyo diametro tenga diez pies, este se diuidirà por su circũferencia en diez partes iguales, y en cada diuision se harà vn hoyo de media vara de hõdo, y se hincarà vna estaca tan gruessa como el braço, y tenga de largo ocho o diez palmos, luego se va texiendo como vna vanasta con mimbres, o ramos de arboles, apretandoles con golpes de maça, y despues se llenarà de tierra, o arena cernida, procurando no lleue alguna piedra, palo, ò hierro por la gran ofensa que podra hazer la Artilleria del enemigo, si diesse en ellos. La tierra como se fuere echando, se ha de yr de poco a poco humedeciendo, y pisando. Puedense assimismo hinchir de greda humedecida, y apretada, o con sacos de lana: y aduiertase, que podra acontecer no hallarse ramos para hazerlos, o faginas: y assi a vna necessidad se podran entretexer de esteras

Proporcion del largo y grueſſo delos ceſiones.

Digitized by Google

de

de esparto, y nauegãdo con los traspõtines, con las gumenas, con heno y paja mojada.

En tierra se pueden plantar de dos maneras, doblados o senzillos: es de aduertir, que doblados se puede entender doblados en numero, o en grosseza: doblados en numero, se entiende quando por mas seguridad de los Artilleros, y Artilleria se ponen dos por cada lado de la pieça: doblados en grosseza, quando son mas gruessos que los ordinarios.

LICION TRIGESIMASEXTA: *como se sabra hazer cuerda para arcabuz y Artilleria.*

CONuenientey necessaria cosa es, que el Artillero sepa hazer la cuerda para con ella dar fuego a su Artilleria, merece particular aduertencia. Tome se cuerda de buena estopa, cañamo, o algodon; de lo qual sera muy mejor, y pongase a cozer en lexia de salitre, y açufre, vinagre fuerte, y hierua, hasta que quede en el tercio, enjuguese al Sol; y antes de cozerse ayase gol-

La cuerda para arcabuz como se deua hazer.

pea-

Digitized by Google

peado con vn maço, y si quisieren que dure mas de lo ordinario, y haga muy buen clauo, vayan rodeando la cuerda con hilo delgado, y serà perfectissima.

De otra manera: tomese cal viua, esta se pondra en vn barreño, o caldera, poniendo primero en el fondo de la caldera parte de cal, luego sobre ella se pondra la cuerda, y se cubrirà con cal, y se le echarà encima agua clara, y se dexarà que de si misma hierua sin ponerla al fuego, por espacio de veinte y quatro horas se quitarà, y se pondra al Sol hasta que estè enjuta, aduirtiendo, que no estè mas tiempo en la caldera, porque se quemaria, y no hatia el clauo perfecto, y estando menos no se quemaria, y auiendo alguno destos inconuenientes, el menor serà que estè mas cozida: conocerasse si està con perfeccion, si encendida hiziere el clauo largo, y muy colorado, y la ceniza blanca, y al contrario, si la ceniza fuere negra, y hiziere mal clauo, y este negro, serà cierta señal de su poca bondad.

Digitized by Google

LICION TRIGESIMASETIMA: como se ha de reconocer el salitre, y de la madera mas conueniente, y mejor para hazer poluora.

DE importancia es que los Artilleros sepan examinar los materiales de que se compone la poluora, si estan bien purificados, y como esto principalmẽte se deua hazer en el salitre, se le pone en esta licion regla como lo sabra conocer. Tomese vn poco de salitre de lo que se quisiere experimentar, y pongase sobre vna tabla lisa, y desele fuego, y si echare buena llama colorada, quemare aprissa, y hiziere hoyos en la tabla, y en el arder tuuiere fuerça, y no dexare suziedad, este serà bueno, y bien refinado, y al cõtrario si quãdo se le pegare fuego echare chispas, tiene sal, y si grassa leuantarà poca llama, y dexarà en la tabla vnas señales blancas como quaxada, y si tiene tierra, arderà poco, y leuantarà menos, y dexarà señales negras.

Como se ha de experimẽtar el salitre para saber si es bueno.

La mejor madera para hazer carbõ para pol-

Digitized by Google

poluora es los Gamonos, Cañamo, Adelfa, ramos nueuos de Sarmientos limpios por defuera y dentro.

LICION TRIGESIMA OCTAVA: de la composicion de algunos fuegos artificiales para bombas.

PAra satisfazer cumplidamẽte a lo propuesto en la licion primera, resta enseñar la fabrica, y composicion de los fuegos artificiales, doctrina bien importante y necessaria a los Artilleros, y armadas, y primero que se le enseñe la composicion, ò mixto de que cada fuego se compone, deue saber los materiales que comunmente entran en la fabrica dellos, los quales son poluora fina, resina de pino, pez Griega, alcanfor, sal armoniaco, agua ardiente, azeyte petrolio, azeyte de enebro, sal comun, vidro molido, vidriolo Romano, açufre, trementina, azeyte de linaza, goma Arabiga, alquitran, verniz en grano. El salitre que huuiere de seruir en la composicion destos fuegos, ha de ser de lo por refinar: la causa es, que el

Digitized by Google

el refinado se quema con demasiada presteza, y haze el fuego muy furioso, y no siendolo haze mejor efeto por ser que tarda mucho mas en quemarse: esta composicion encendida no se puede apagar. Poluora fina vna libra, salitre vna libra, açufre media, barniz en grano, que por otro nombre se dize grasilla, todo biẽ molido, y passado por cedaço, echaranse todos estos materiales en vn caldero, y por cada libra de la dicha composicion se echarà media onça de alcãfor molido con açufre, que de otra manera el alcanfor no se podra moler, luego incorporar todo a fuego lẽto con azeyte de linaza, y sino se hallare cõ azeyte petrolio cõ esta cõposiciõ se harã excelẽtissimas bõbas.

Segunda receta: poluora quatro libras, pez Griega vna, salitre 8. onças, açufre 2. barniz en grano 3. onças, alcanfor 6. onças, vidrio molido 4. onças, resina 2. Y aduierta se que las materiales para las bombas han de ser a medio moler.

Tercera composicion, salitre 9. partes, açufre 3. pez Griega 6. alcanfor, almastiga

Digitized by Google

partes vna de cada cosa, grasilla 3. incienso 2. poluora fina 3. muelase todo lo que se pue de moler, y passese por cedazo algo abierto, y incorporese todo con azeyte petrolio, y a falta con azeyte de linaza se hará la esperiẽ cia hinchendose de las susodichas misturas, vn cañon de caña, y si fuere soberuia se tem plará cõ pez, y açufre, y siendo floxa se añadira poluora fina.

Preguntas que se deuen hazer a los Artilleros para ser examinados.

Examen ò pregũtas para los Artilleros q̃ han de ser examinados.

QVe instrumentos ha de traer consigo el Artillero en su estuche, y de que sirue cada vno, enseñase en la licion segunda, fol. 8.

De que sirue la esquadra y niuel en las operaciones de la Artilleria, y como sabra si fueron formados con su razon, y como hará estos instrumentos, la tercera licion lo enseña, fol. 8. buelta.

En que consiste ser vno buen Artillero, y como se reconoceran las pieças del primero genero, y de los nombres de cada vna, y su

Digitized by Google

y su largo, lo enseña la quarta licion, fol. 11. buelta.

En quantas partes se diuide el conocimiento de las piecas, y en que lugares se hã de reconocer para saber si estan con su deuida razon, lo enseña la licion quinta, fol. 13.

Que sea joya, y como se buscarà en vna pieça, declarase por la licion sexta, fol. 16.

Como se reconocerà la pieça en lo interior, y hallandola escarauajada, donde son mas peligrosos los escarauajos, la licion setima lo declara, fol. 17.

Que metales deuen tener las piecas de genero de culebrinas, assi senzillas, como reforçadas, lo enseña la licion otaua, folio 19.

Que nombres tienẽ las molduras de las piecas, licion nona lo aduierte, fol. 21.

Como darà el viento, o huelga a las balas que han de tirar las piecas de todo genero, la licion decima lo declara, fol. 22.

Como cortarà las cucharas a las piecas de genero de culebrinas, y que largo y ancho, y con que cantidad de poluora las lo-

Digitized by Google

ue cargar, la licion vndécima lo enseña. fol. 24.

Como se han de cortar los Cartuchos, declarase por la licion duodecima, fol. 28.

Que proporcion se darà a los zoquetes en lo grueſſo y largo, y como harà las lanadas, y porque causas suelen rebentar las piças, la licion decimatercia lo enseña, fol. 30.

Que nombres tienen las partes, de que està compuesto vn encaualgamiento, y que largo, grueſſo y ancho tienen los tablones, y que guarnicion de hierro, declarase en la licion decimaquarta, fol. 32.

Que nombres tienen las pieças del segũdo genero, y que largo, y que Calibo de bala tienen cada vna, la licion decimaquinta lo declara, fol. 34.

Que reparticion de metales tienen los cañones, medios quartos, y tercios, la licion decimasexta lo enseña, fol. 36.

Que aduertencias se deuen tener antes de cargar, y antes de cortar las cucharas a las pieças de genero de cañones, y con que cantidad

Digitized by Google

tidad de poluora se han de cargar, lo enseña la licion decimaseptima, fol. 38.

Que proporcion tienen las Cucharas de los cañones, y medios, y quartos, y que largo los Cartuchos, y que proporcion los tablones, y que guarnicion de hierro, declarase por la licion decimaoctaua, fol. 39.

Que nombres tienen las pieças del tercero genero, y que largo y calibo han de tener, la licion decimanona lo enseña, fol. 41. b.

Que razon de metales tienen los pedreros, assi de relexe, como encampanados, y como se reconoceran, la licion vigesima lo enseña, fol. 42. b.

Con que cantidad de poluora se han de cargar los pedreros, y que largo han de tener los cargadores, y cartuchos, y que largo han de tener sus encaualgamentos, lo enseña la licion vigesimaprimera, fol. 44. b.

Que aduertimientos se hã de tener acerca de los encaualgamientos, y como buscarà el conueniente a su pieça, la licion vigesimasegunda lo enseña, fol. 47.

Digitized by Google

Como

Como reconocerà la poluora, y sabrà los defectos que tuuiere, la licion vigesimatercera lo enseña, fol. 50.

Como buscarà el viuo a vna pieça, y que aduertencia se ha de tener antes del tirar, la licion vigesimaquarta lo declara, f. 51.

Que aduertencias se han de tener acerca del cargar las pieças, la licio vigesimaquinta lo declara, fol. 54. b.

Como se sabra si estando vna pieça cargada, si lo està con su deuida razon, la licio vigesimasexta lo declara, fol. 56. b.

Como se han de cargar en las pieças las balas de cadenas de puntas de diamante, de cabeças de perno, la licion vigesimaseptima lo declara, fol. 58.

Que causas se ofrecen en vna pieça para hazer el tiro descompuesto, la licion vigesimaoctaua lo declara, fol. 58. b.

Que orden se ha de tener para tirar, y emendar los tiros, la licion vigesimanona lo declara, fol. 60. b.

Como se ha de tirar en la mar, se enseña por la licion trigesima, fol. 63.

Digitized by Google

Como

Como se han de prouar las pieças nuevas antes de auerse tirado con ellas, para saber la seguridad que dellas se puede tener, lo enseña la licion trigesimaprima, fol. 65.

Que alcançarã desde el menos a mas tira las pieças del primero, segundo y tercero genero, lo enseña la licion trigesimasegunda, fol. 69.

Como sacarà vna bala que estuuiere atrauessada dentro del hueco de la pieça, y con dificultad de salir, y como sabra examinar el Calibo, la licion trigesimaterceralo declara fol. 72.

Como se podran sacar de entre balas de diuersos Calibos, la que conuenga a su pieça, y como se aurà con las que del mucho tirar estuuieren a peligro de rebentar por su demasiado calor, la licion trigesimaquarta lo enseña, fol. 73.

Como harà los cestones, y que proporcion se le ha de dar en lo gruesso y alto, la licion trigesimaquinta lo enseña, fol. 74.

Como hara la cuerda para arcabuz y artilleria, la licion trigesimasexta lo declara, fol. 75.

Co-

Digitized by Google

Como se reconocerà el salitre, y qual madera serà la mejor para hazer poluora, la licion trigesimaseptima lo declara, fol. 76.

Como sabra hazer algunos fuegos artificiales, y que materiales son los mas conuenientes, declarase por la licion trigesimaotaua, fol. 76, b.

Sea para mayor honra y gloria de Dios, de la Virgen Maria su bendita Madre, y de la gloriosa santa Barbora.

Digitized by Google

1966 Hodgson 75.

Digitized by Google

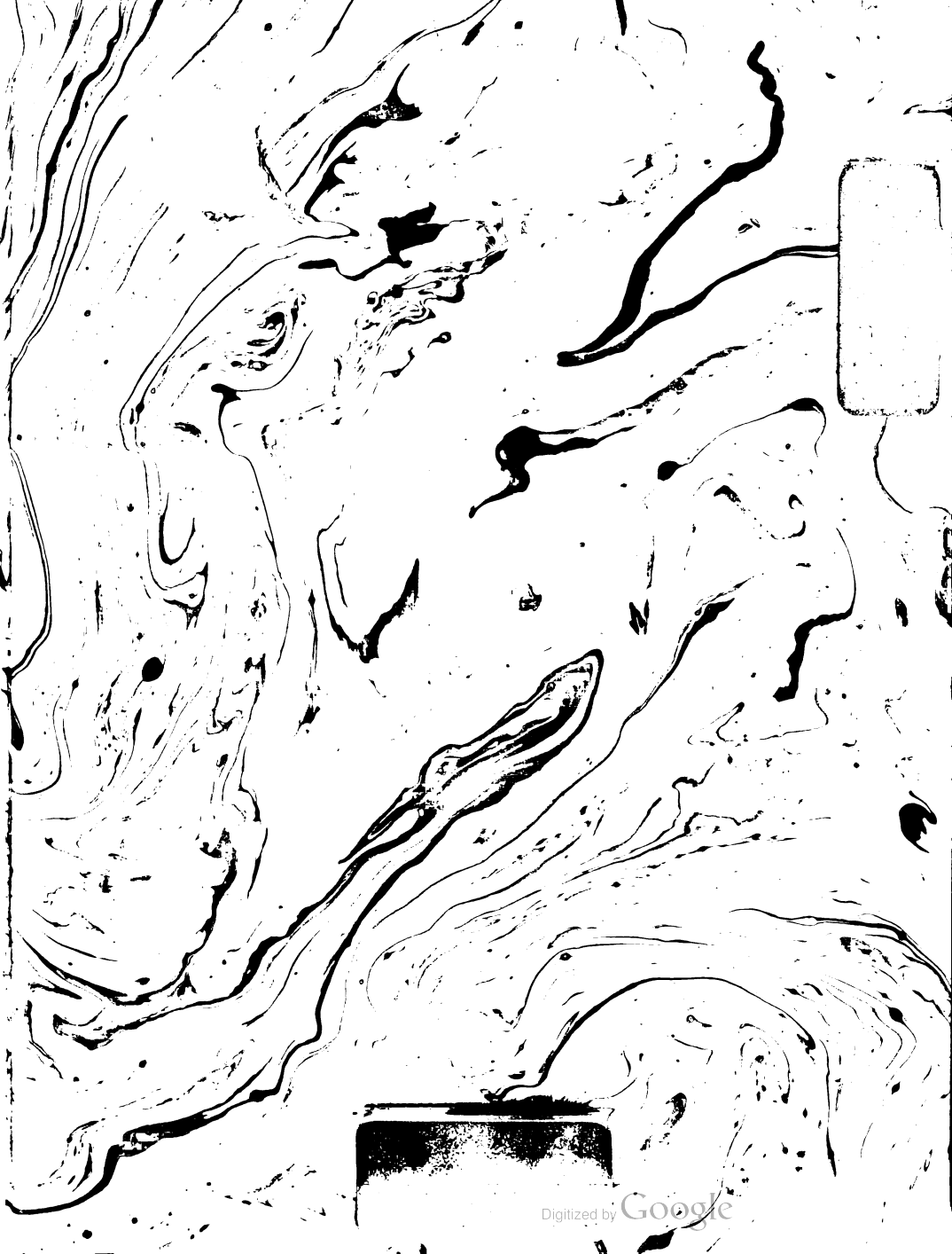
Digitized by Google

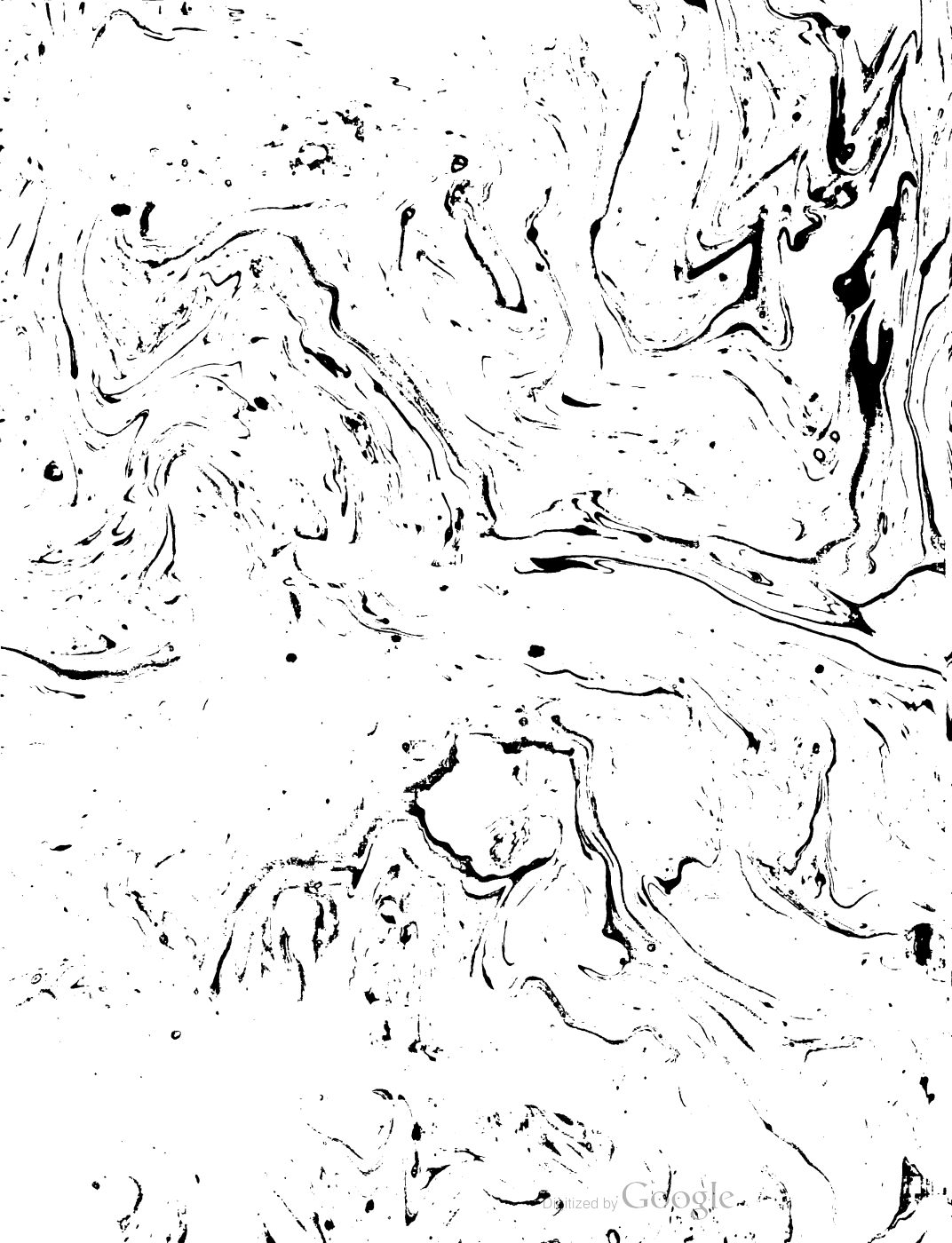
Digitized by Google

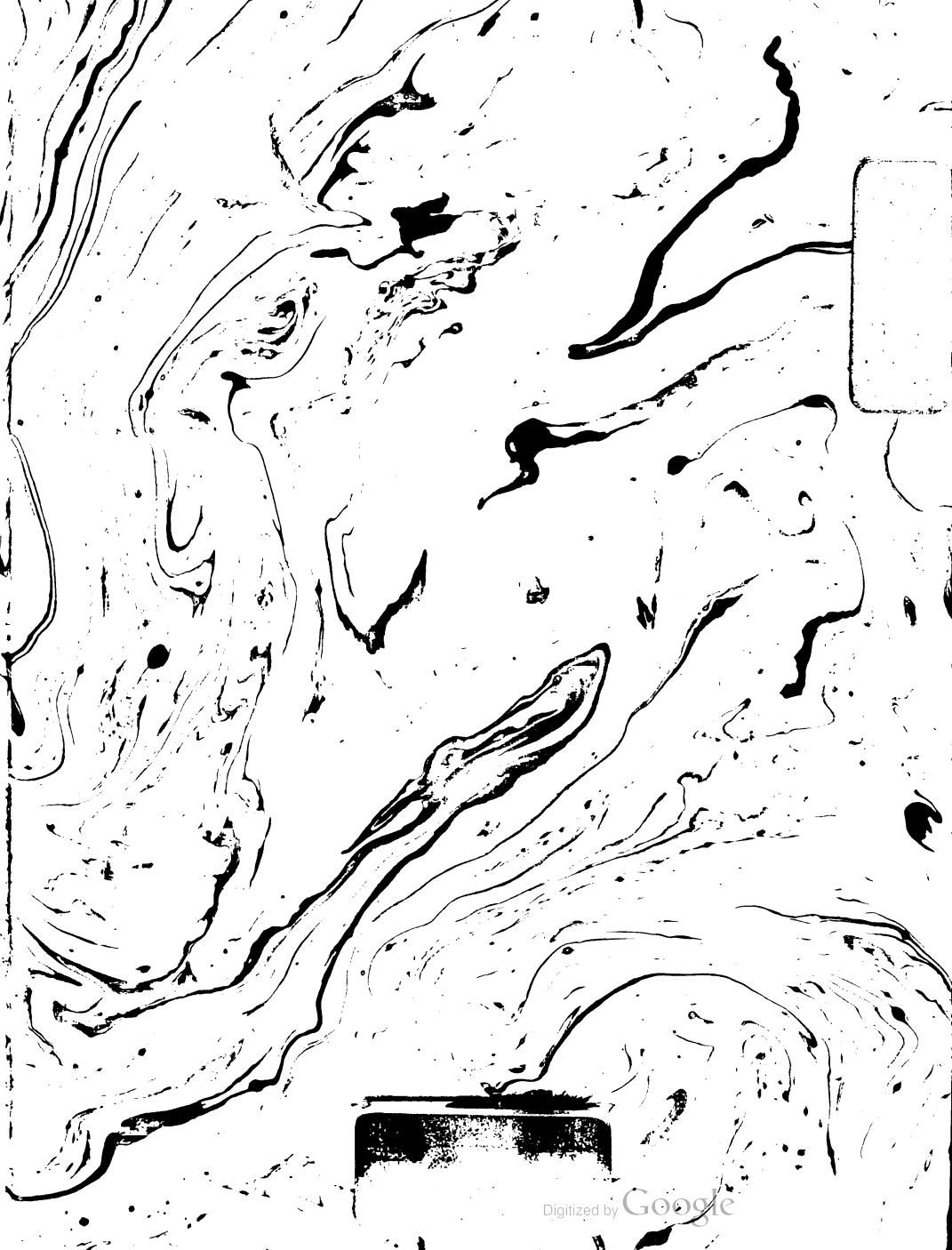
Digitized by Google

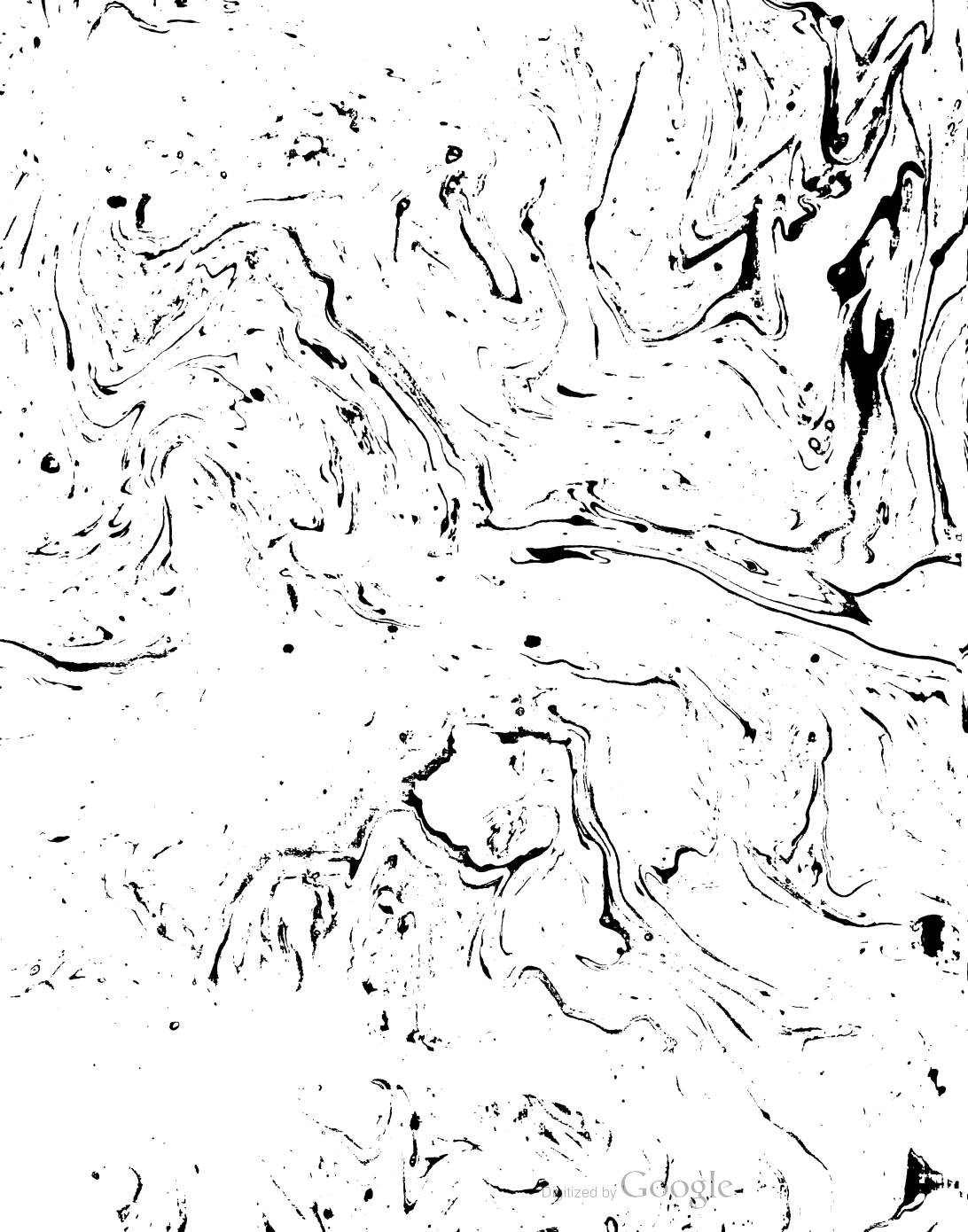
Digitized by Google

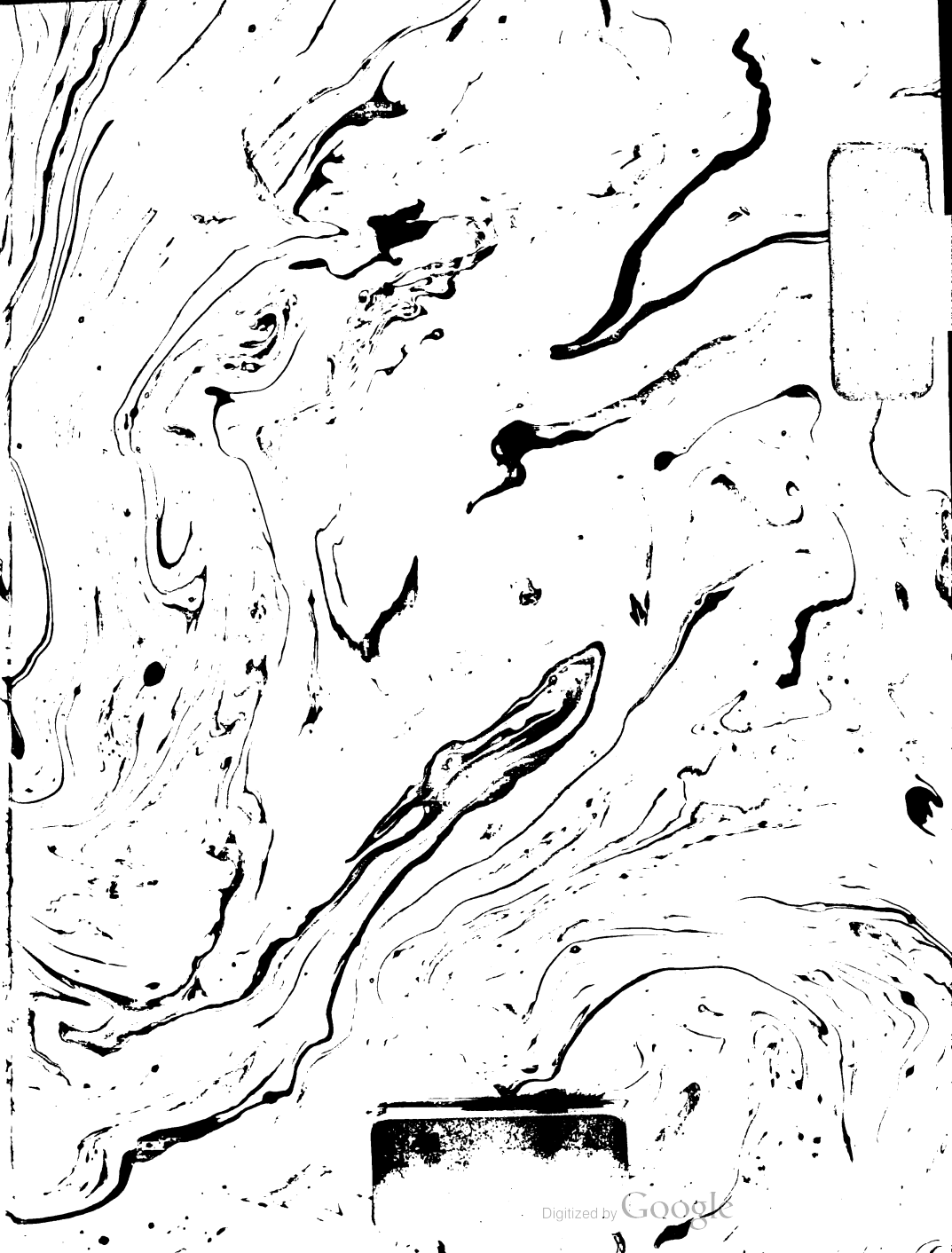
Digitized by Google

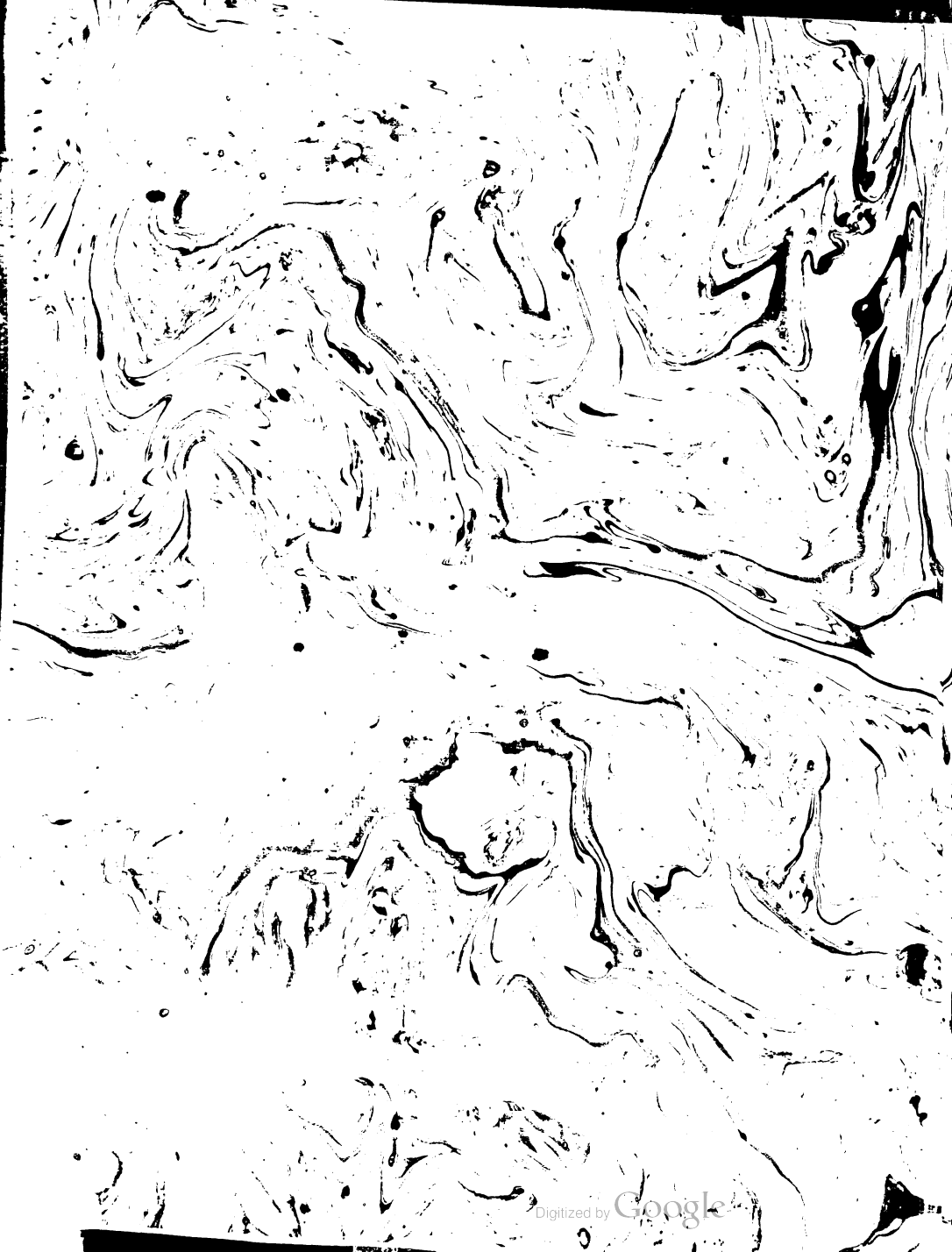

Digitized by Google

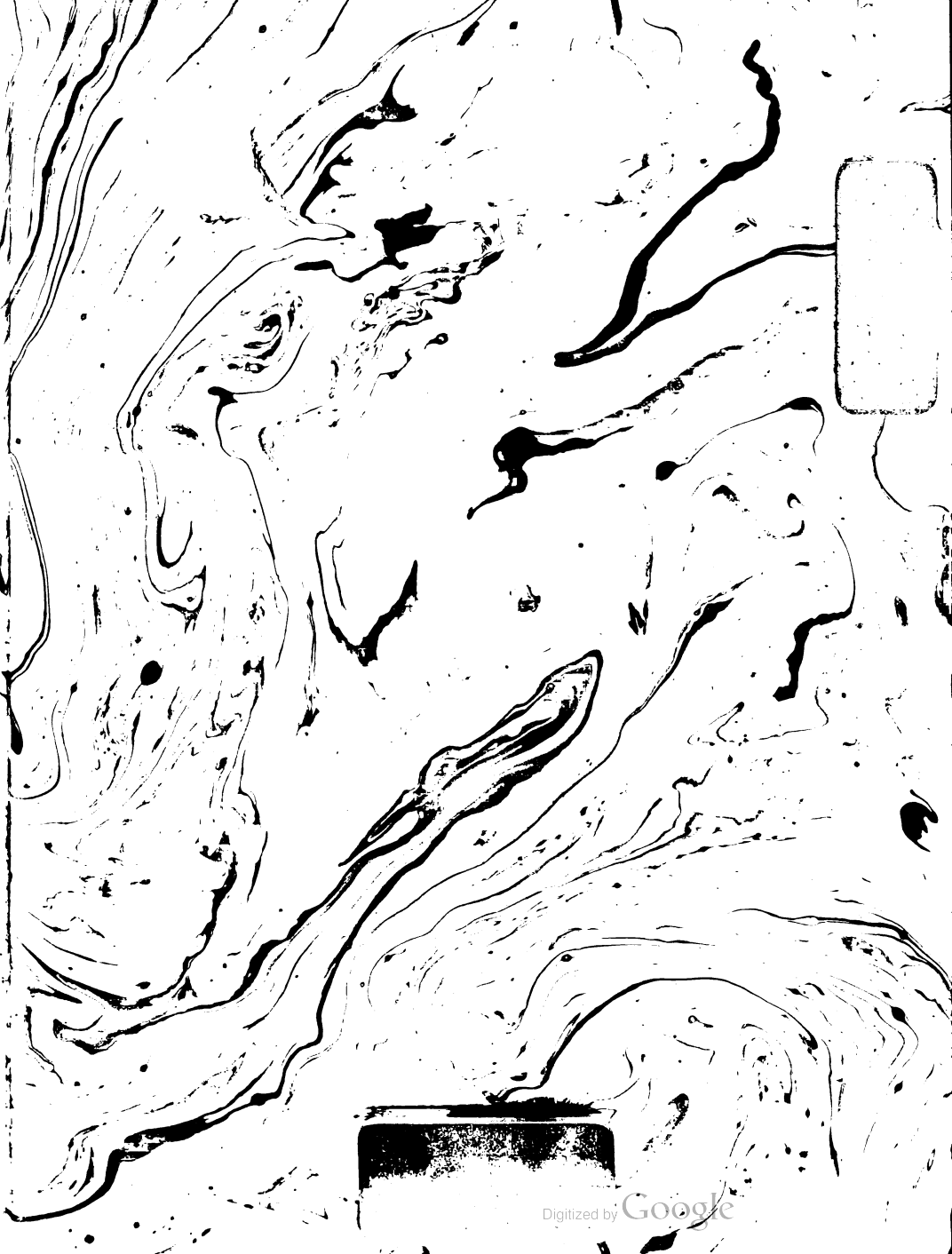

Digitized by Google

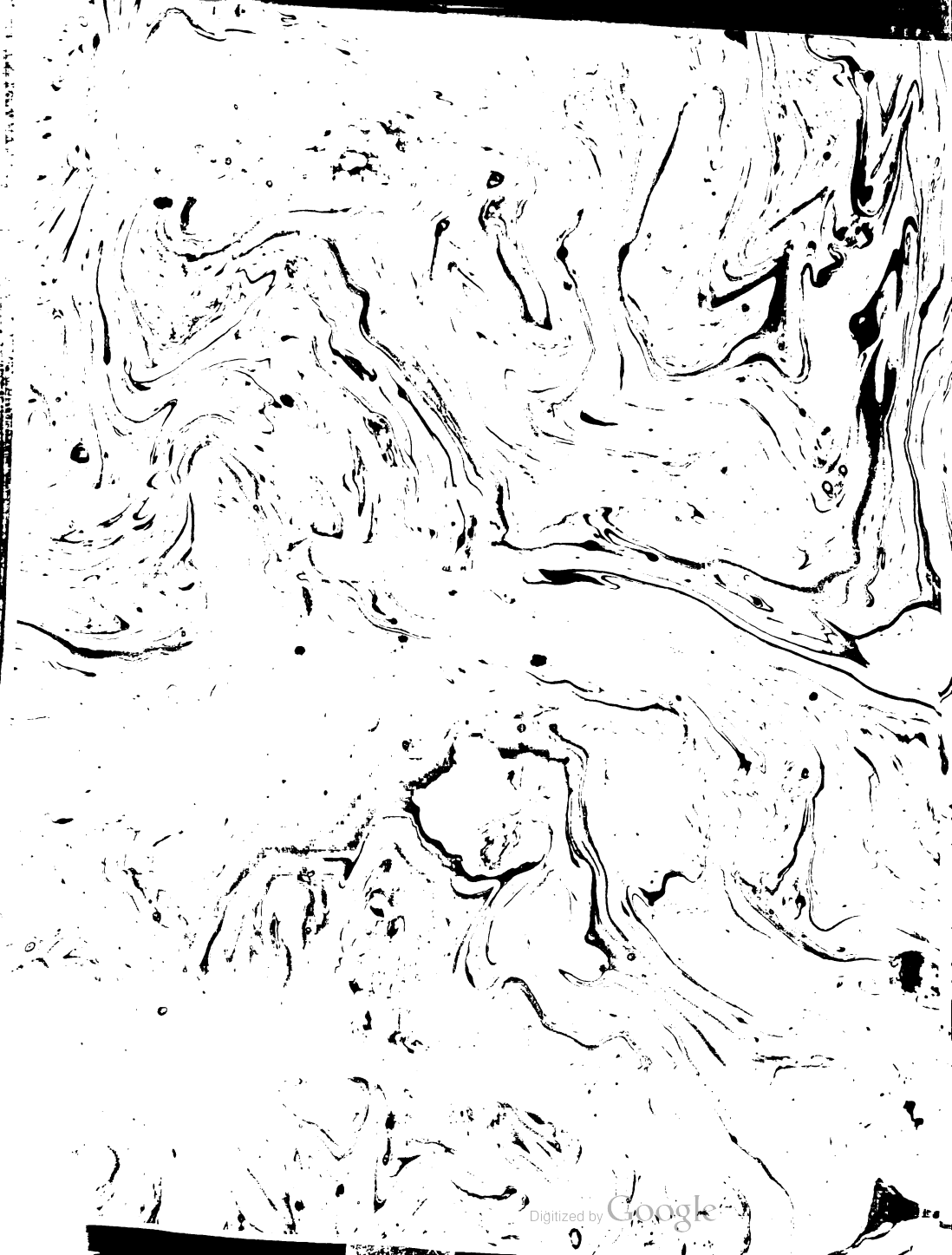

Digitized by Google


Digitized by Google

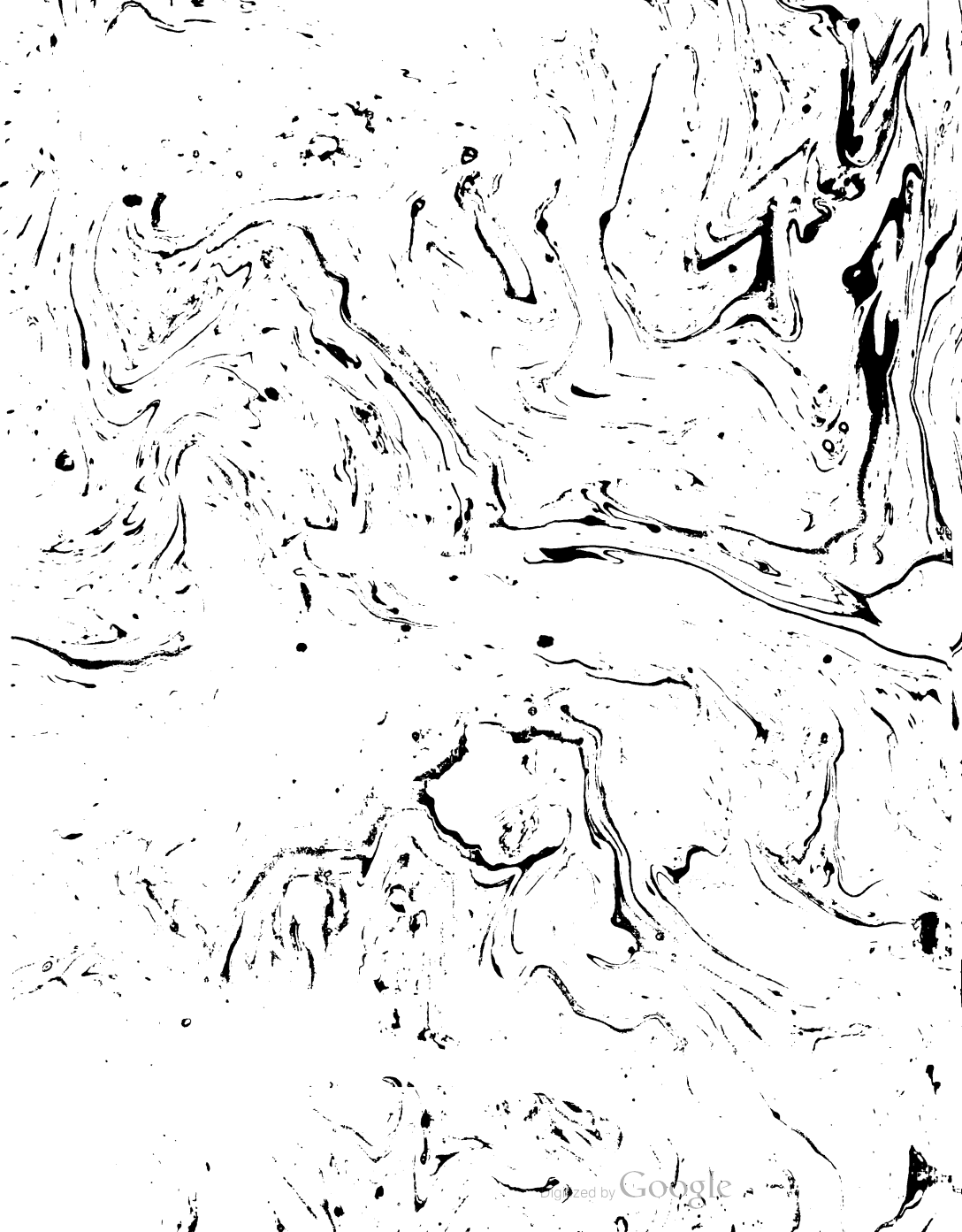

Digitized by Google

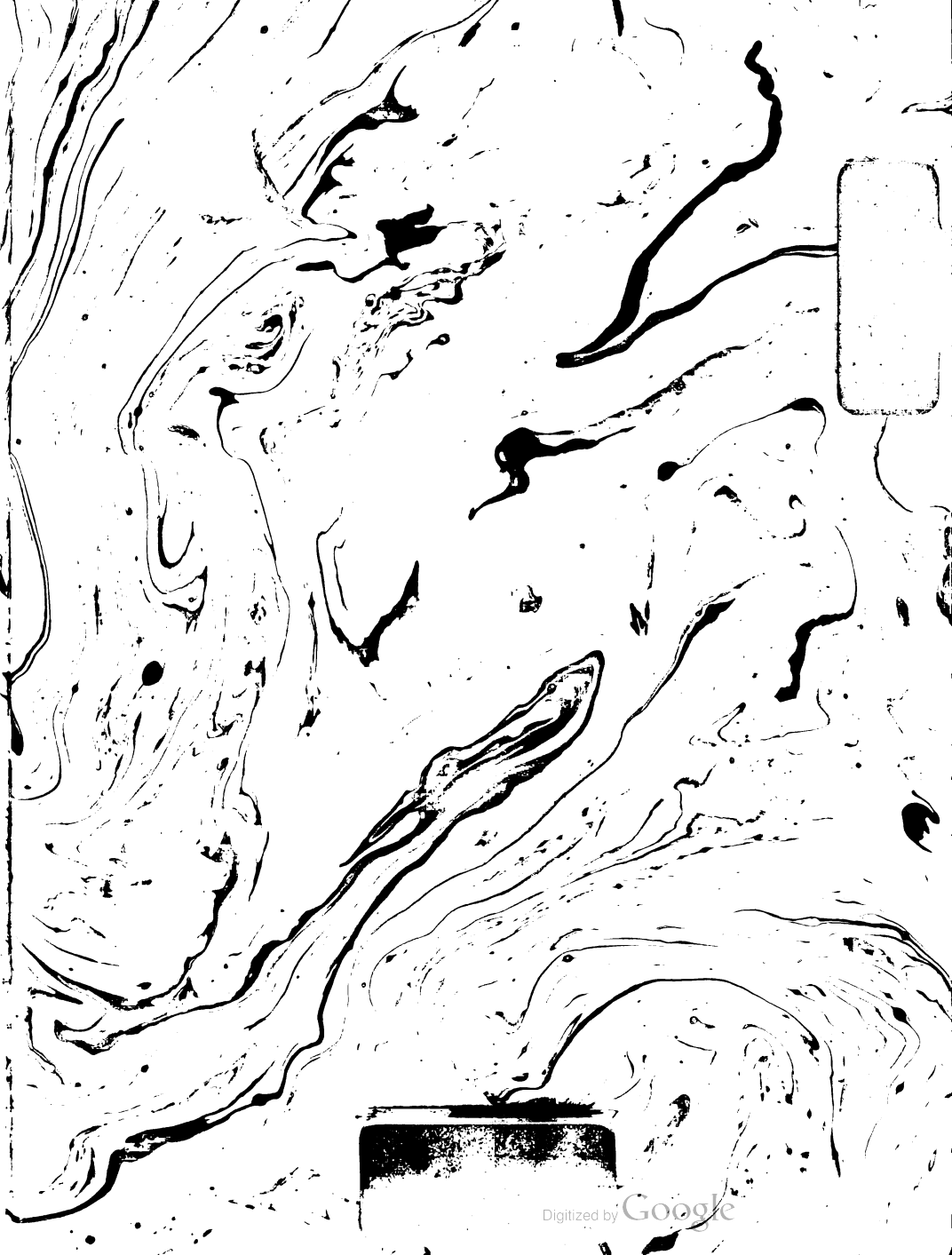

Digitized by Google

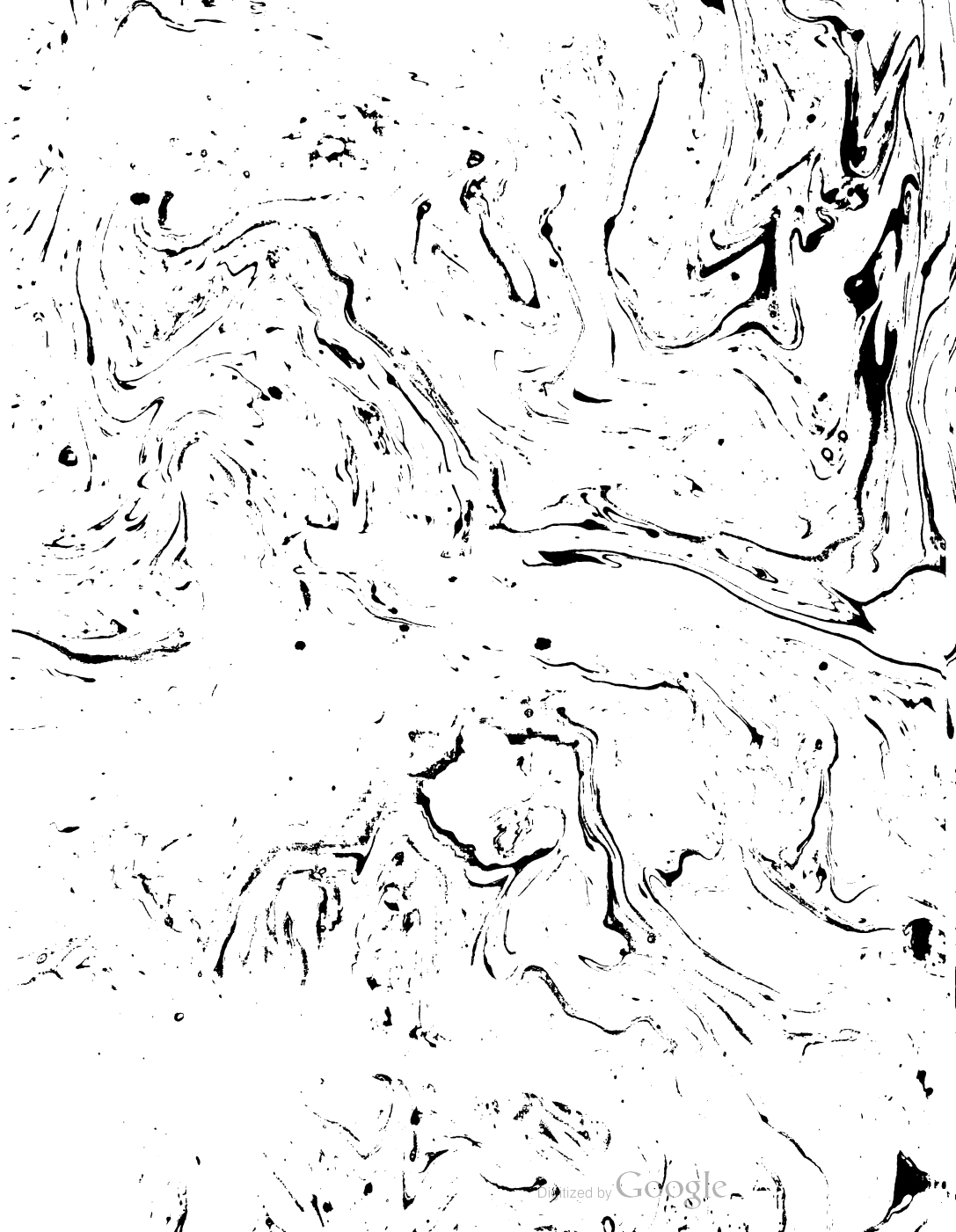

Digitized by Google


Digitized by Google

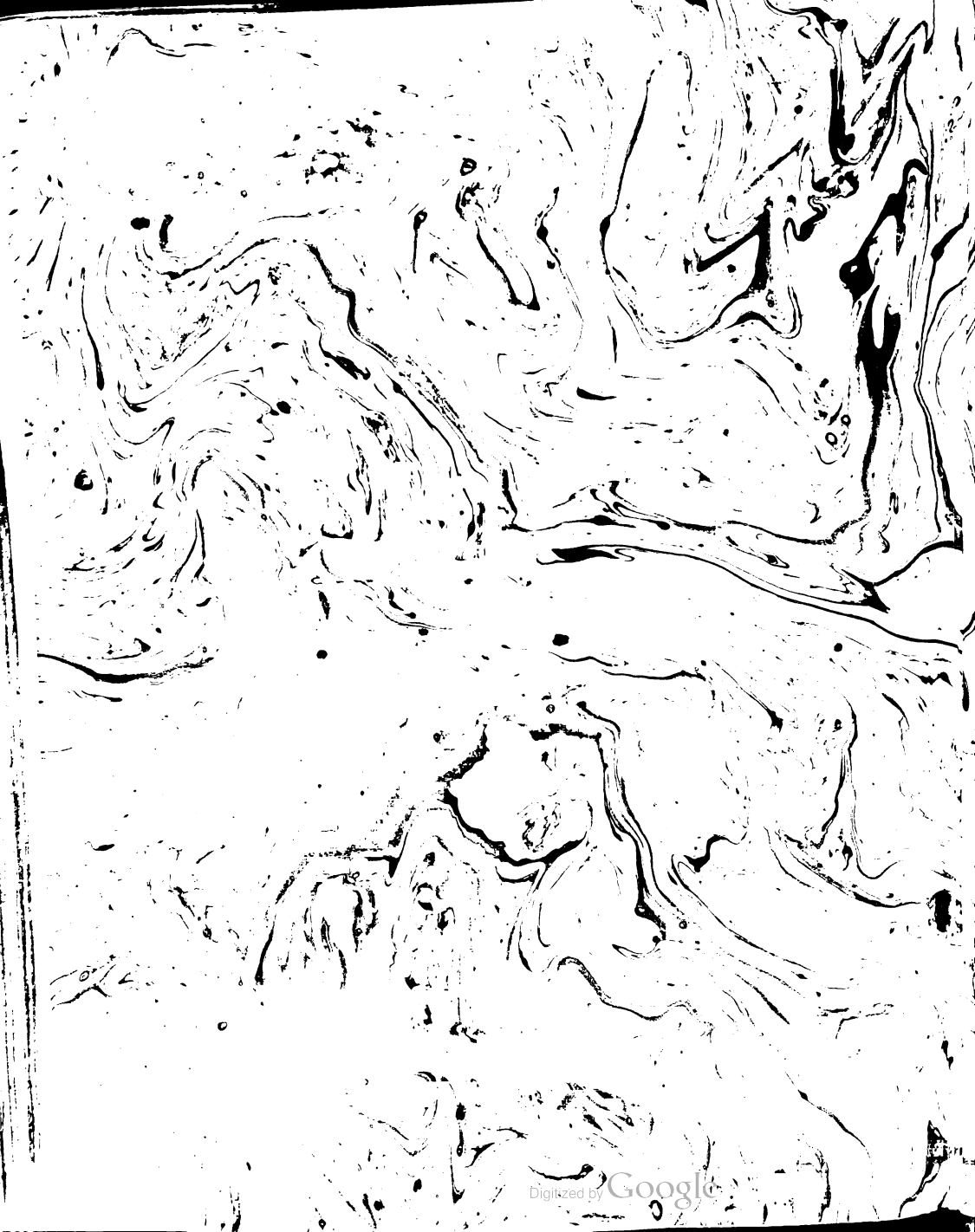
Digitized by Google


Digitized by Google

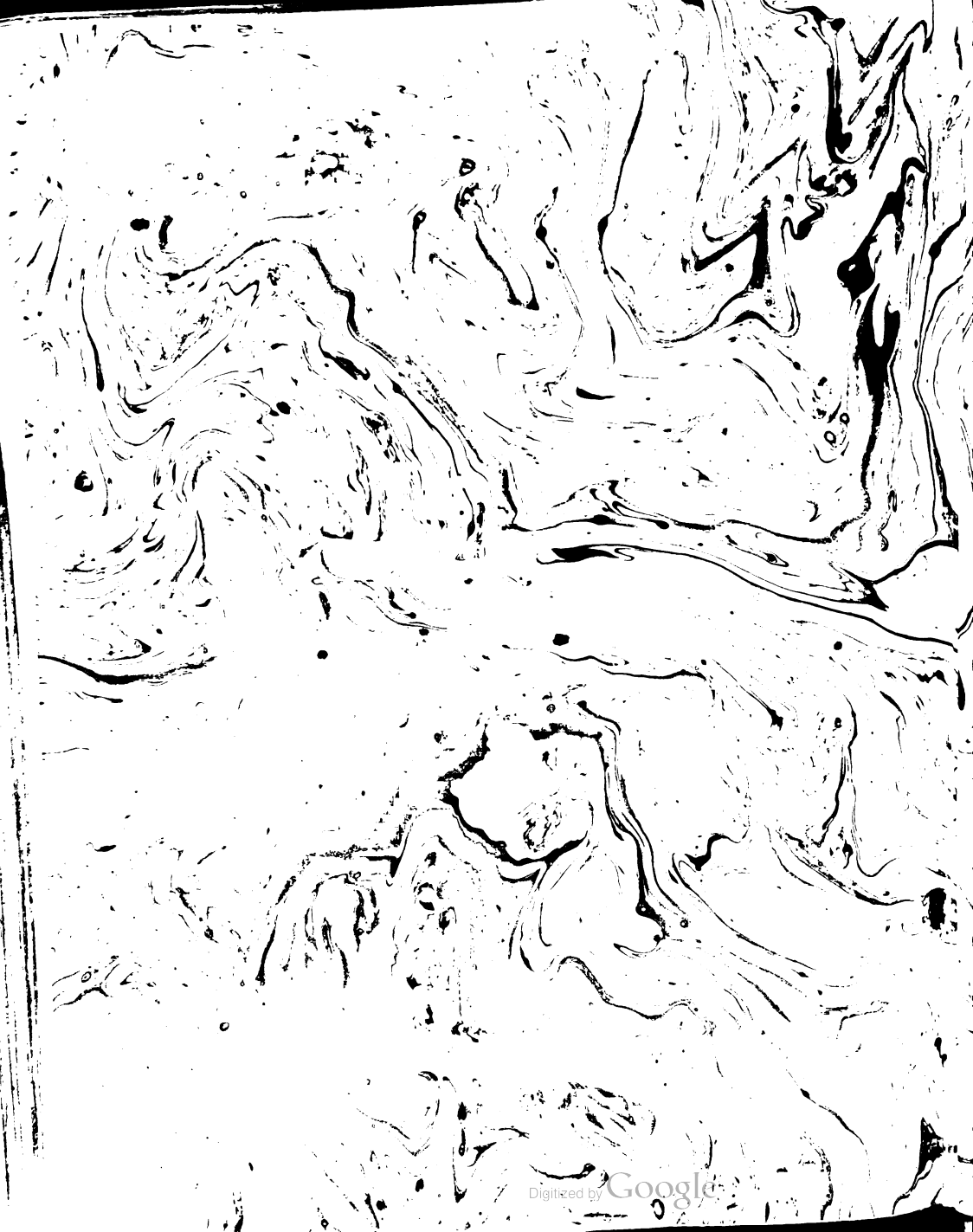

Digitized by Google

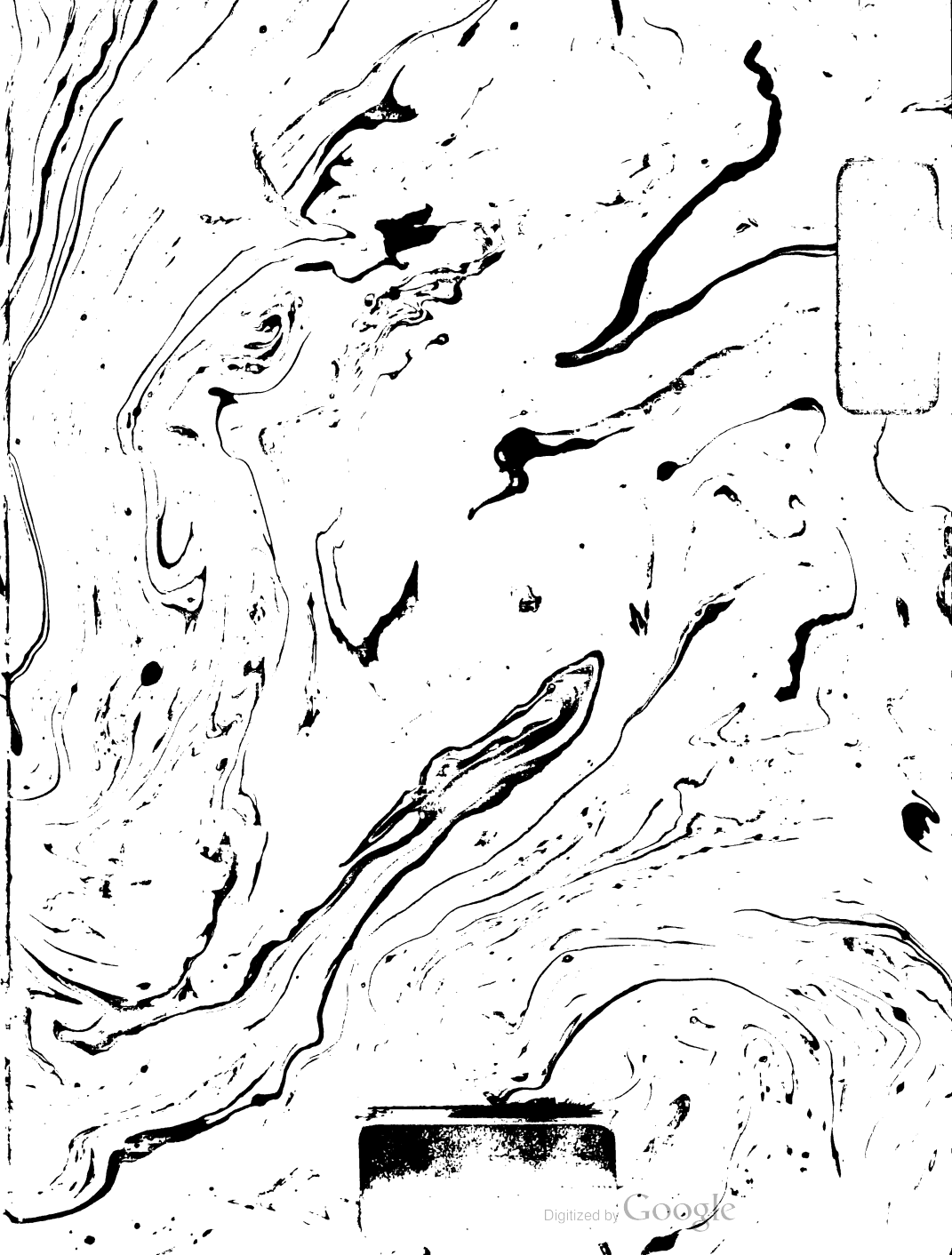

Digitized by Google

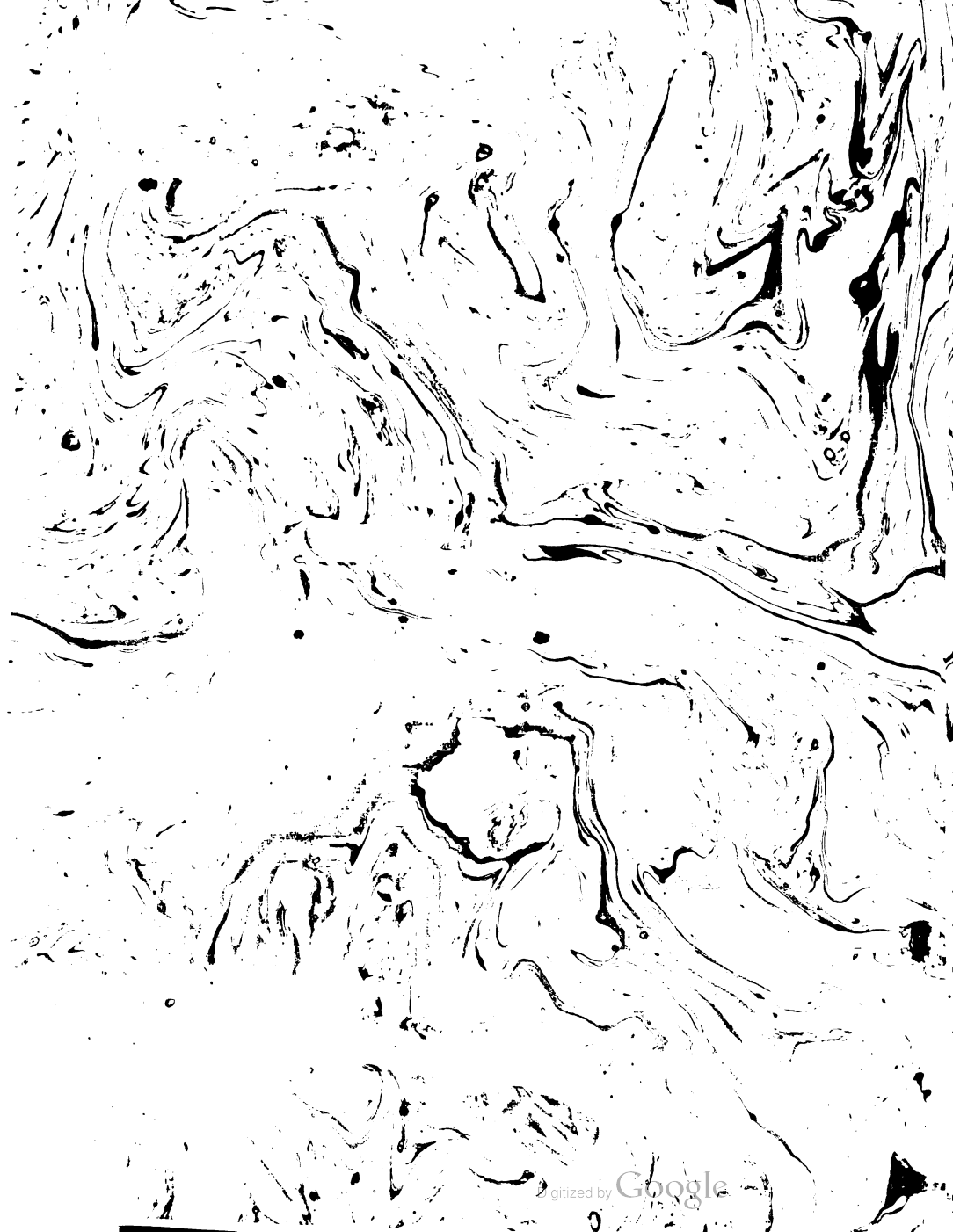
Digitized by Google


Digitized by Google

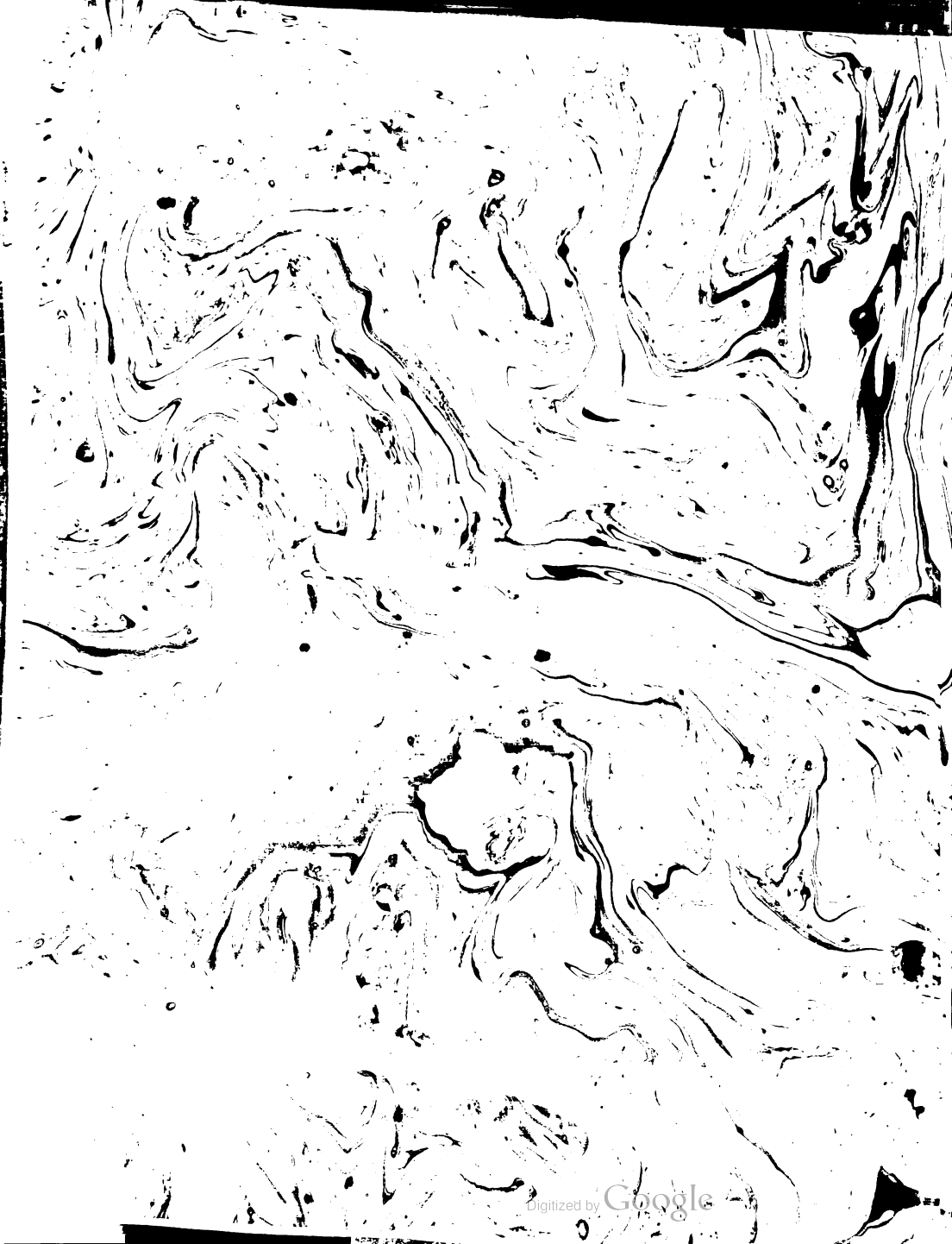
Digitized by Google

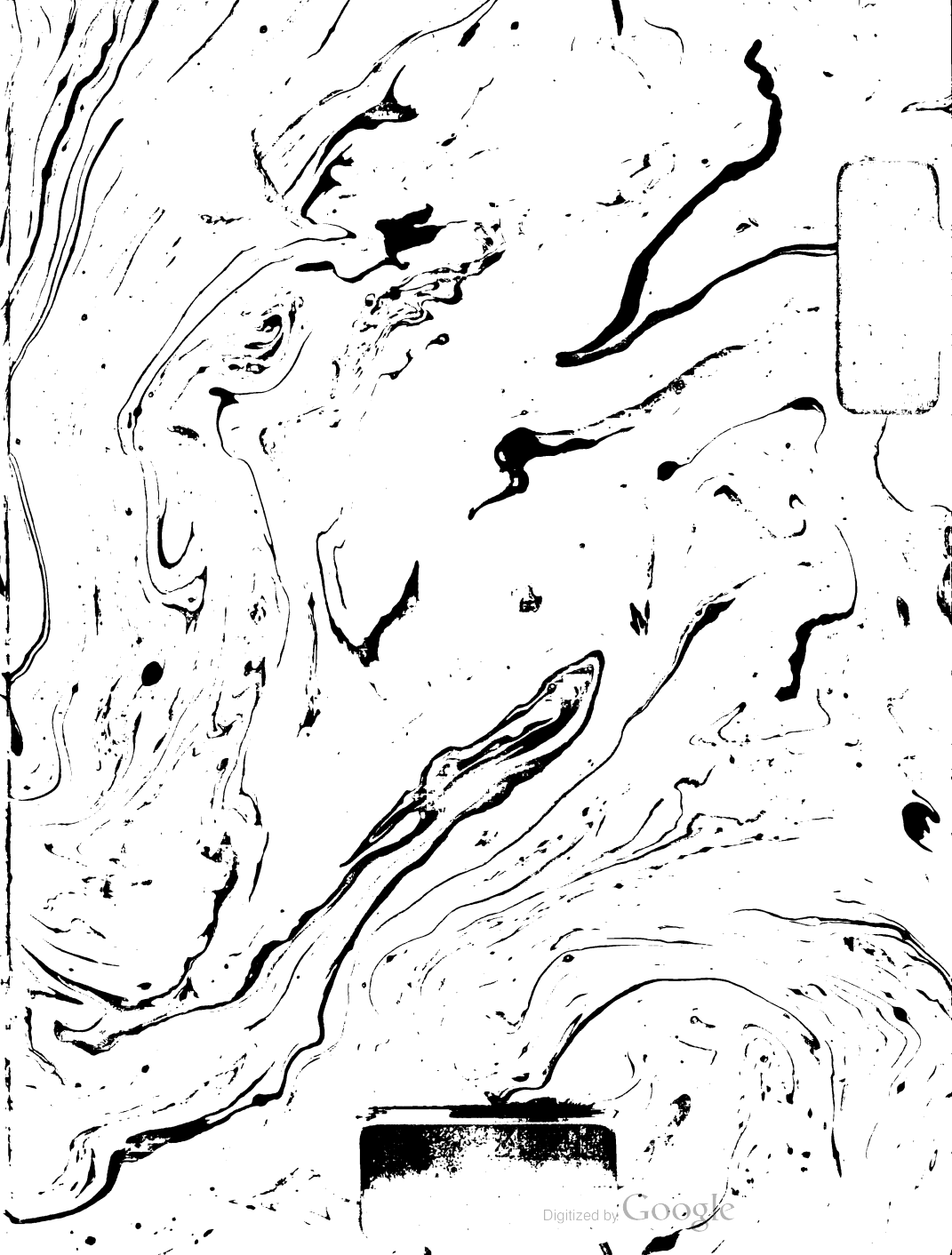

Digitized by Google


Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google


Digitized by Google